



SALINAN

BUPATI KUTAI TIMUR
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

PERATURAN BUPATI KUTAI TIMUR
NOMOR 30 TAHUN 2024

TENTANG

KAJIAN RISIKO BENCANA DAERAH TAHUN 2024-2028

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

BUPATI KUTAI TIMUR,

- Menimbang : a. bahwa penanggulangan bencana merupakan upaya pemerintah daerah dalam mewujudkan tujuan Pemerintah Negara Indonesia untuk melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia sehingga perlu dilakukan secara terencana dan berdasar pada pengkajian risiko bencana;
- b. bahwa Kabupaten Kutai Timur merupakan daerah yang memiliki potensi bencana, sehingga memerlukan perencanaan penanggulangan bencana yang terstruktur dan terorganisir serta selaras dengan rencana pembangunan;
- c. bahwa untuk memberikan kepastian hukum dalam penyusunan kajian Risiko Bencana Kabupaten Kutai Timur, diperlukan pengaturan dalam pelaksanaannya;
- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c, perlu menetapkan Peraturan Bupati tentang Kajian Risiko Bencana Daerah Tahun 2024-2028;
- Mengingat : 1. Pasal 18 ayat (6) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
2. Undang-Undang Nomor 47 Tahun 1999 tentang Pembentukan Kabupaten Nunukan, Kabupaten Malinau, Kabupaten Kutai Barat, Kabupaten Kutai Timur dan Kota Bontang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 175, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3896), sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2000 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 47 Tahun 1999 tentang Pembentukan Kabupaten Nunukan, Kabupaten Malinau,
- Kabupaten ...



BUPATI KUTAI TIMUR
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

- 2 -

Kabupaten Kutai Barat, Kabupaten Kutai Timur dan Kota Bontang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 74, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3962);

3. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 66, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4723);
4. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587) sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);
5. Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4828);
6. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN BUPATI TENTANG KAJIAN RISIKO BENCANA DAERAH TAHUN 2024-2028.

BAB I
KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Bupati ini yang dimaksud dengan:

1. Daerah ...



BUPATI KUTAI TIMUR
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

- 3 -

1. Daerah adalah Kabupaten Kutai Timur.
2. Bupati adalah Bupati Kutai Timur.
3. Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.
4. Risiko Bencana adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat Bencana pada suatu kawasan dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat.
5. Kajian Risiko Bencana Kabupaten Kutai Timur Tahun 2024-2028 yang selanjutnya disingkat KRB adalah pengkajian yang disusun secara terpadu untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap Risiko Bencana suatu Daerah dengan menganalisis tingkat ancaman, tingkat kerugian, dan Kapasitas Daerah dalam bentuk dokumen dan peta.
6. Ancaman Bencana yang selanjutnya disebut Bahaya adalah suatu kejadian atau peristiwa yang bisa menimbulkan Bencana.
7. Kerentanan adalah suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi Ancaman Bencana.
8. Kapasitas adalah kemampuan Daerah dan masyarakat untuk melakukan tindakan pengurangan tingkat ancaman dan tingkat kerugian akibat Bencana.
9. Indeks Ketahanan Daerah yang selanjutnya disingkat IKD adalah instrumen untuk mengukur Kapasitas Daerah dengan asumsi bahwa bahaya atau Ancaman Bencana dan Kerentanan di Daerah tersebut kondisinya tetap.
10. Peta Risiko Bencana adalah gambaran tingkat risiko Bencana suatu Daerah secara spasial dan non spasial berdasarkan Kajian Risiko Bencana suatu Daerah.

Pasal 2

Peraturan Bupati ini dimaksudkan sebagai pedoman dalam penyusunan dokumen perencanaan pembangunan Daerah dalam melaksanakan program penanggulangan bencana di Daerah.

Pasal ...



BUPATI KUTAI TIMUR
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

- 4 -

Pasal 3

Peraturan Bupati ini bertujuan untuk:

- a. menganalisis tingkat Bahaya dan multirisiko di Daerah;
- b. menganalisis kerentanan (fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan);
- c. menganalisis Kapasitas (IKD dan indeks Kapasitas masyarakat);
- d. menganalisis Risiko Bencana dan risiko multiBencana; dan
- e. penyusunan Peta Risiko Bencana dan Risiko Multi-Bencana, sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 4

Ruang lingkup pengkajian Risiko Bencana meliputi pengkajian tingkat:

- a. pengkajian tingkat Bahaya;
- b. pengkajian tingkat Kerentanan Bencana;
- c. pengkajian tingkat Kapasitas dalam menghadapi Bencana; dan
- d. pengkajian tingkat Risiko Bencana.

Pasal 5

Potensi Bencana di Daerah terdiri atas:

- a. banjir;
- b. cuaca ekstrem;
- c. epidemi dan wabah penyakit;
- d. gelombang ekstrem dan abrasi;
- e. gempabumi;
- f. kebakaran hutan dan lahan;
- g. kekeringan;
- h. tanah longsor; dan
- i. tsunami.

Pasal 6

(1) KRB sebagaimana yang dimaksud dalam Pasal 2 disusun dengan sistematika sebagai berikut:

- a. Ringkasan Eksekutif;
- b. Bab I Pendahuluan;
- c. Bab II Kondisi Kebencanaan;
- d. Bab III Kajian Risiko Bencana;
- e. Bab IV Dasar Kebijakan Pengurangan Risiko Bencana; dan
- f. Bab V Kesimpulan dan Penutup.

(2) Uraian ...



BUPATI KUTAI TIMUR
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

- 5 -

- (2) Uraian sistematika KRB sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Bupati ini.

Pasal 7

KRB sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 disusun berdasarkan hasil mekanisme yang terpadu dan selanjutnya dijadikan dasar dalam penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana yang memuat upaya dan program kegiatan penanggulangan Bencana.

Pasal 8

KRB sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dapat dilakukan pengkajian ulang secara berkala setiap 2 (dua) tahun atau sewaktu-waktu apabila terjadi bencana dan kondisi ekstrem yang membutuhkan revisi dari kajian yang telah ada.

Pasal 9

Peraturan Bupati ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Bupati ini dengan penempatannya dalam Berita Daerah Kabupaten Kutai Timur.

Ditetapkan di Sangatta
pada tanggal 12 September 2024
BUPATI KUTAI TIMUR,

ttd

ARDIANSYAH SULAIMAN



BUPATI KUTAI TIMUR
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

- 6 -

Diundangkan di Sangatta
pada tanggal 12 September 2024
SEKRETARIS DAERAH KABUPATEN KUTAI TIMUR,

ttd

RIZALI HADI

BERITA DAERAH KABUPATEN KUTAI TIMUR TAHUN 2024 NOMOR 30

Salinan Sesuai Dengan Aslinya
Kepala Bagian Hukum
Sekretariat Daerah Kabupaten Kutai Timur,

A circular blue official stamp of the Kabupaten Kutai Timur Secretariat is overlaid with a blue ink signature. The stamp contains the text 'PEMERINTAH KABUPATEN KUTAI TIMUR' and 'SEKRETARIAT DAERAH'. The signature is written in a cursive style over the stamp.

Januar Bayu Irawan, SH.,MH
NIP. 19850112 201101 1 003

DOKUMEN
KAJIAN RISIKO BENCANA
KABUPATEN KUTAI TIMUR
2024 – 2028



PEMERINTAH DAERAH KABUPATEN KUTAI TIMUR
BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH (BPBD)
KABUPATEN KUTAI TIMUR

Jl. Soekarno Hatta No.1, Swarga Bara, Kec. Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur,
Kalimantan Timur 7568

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	1
DAFTAR GAMBAR.....	4
DAFTAR TABEL	8
DAFTAR SINGKATAN	12
RINGKASAN EKSEKUTIF	13
BAB 1 PENDAHULUAN	18
1.1. LATAR BELAKANG	18
1.2. MAKSUD DAN TUJUAN	19
1.3. SASARAN KEGIATAN	19
1.4. LANDASAN HUKUM.....	20
1.5. PENGERTIAN.....	21
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN.....	23
BAB 2 KONDISI WILAYAH DAN KEBENCANAAN.....	25
2.1. GAMBARAN UMUM WILAYAH KABUPATEN KUTAI TIMUR	25
2.1.1. GEOGRAFI.....	25
2.1.2. TOPOGRAFI DAN BENTUK LAHAN.....	26
2.1.3. HIDROLOGI	28
2.1.4. GEOLOGI.....	29
2.1.5. JENIS TANAH.....	31
2.1.6. PENGGUNAAN LAHAN	33
2.1.7. DEMOGRAFI.....	35
2.2. SEJARAH KEJADIAN BENCANA DI KABUPATEN KUTAI TIMUR.....	36
2.3. POTENSI BENCANA KABUPATEN KUTAI TIMUR.....	39
BAB 3 PENGKAJIAN RISIKO BENCANA.....	41
3.1. PENGKAJIAN BAHAYA	42
3.1.1. Banjir	43
3.1.2. Cuaca Ekstrem	46
3.1.3. Epidemii dan Wabah Penyakit.....	48
3.1.4. Gelombang Ekstrem dan Abrasi	50
3.1.5. Gempabumi	52
3.1.6. Kebakaran Hutan dan Lahan.....	55
3.1.7. Kekeringan	57
3.1.8. Tanah Longsor.....	59
3.1.9. Tsunami	61
3.2. PENGKAJIAN KERENTANAN	64
3.2.1. Kerentanan Sosial	66

3.2.2.	Kerentanan Fisik.....	69
3.2.3.	Kerentanan Ekonomi.....	71
3.2.4.	Kerentanan Lingkungan.....	74
3.3.	PENGAJIAN KAPASITAS.....	75
3.3.1.	Indeks Ketahanan Daerah (IKD).....	76
3.3.2.	Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat (IKM).....	77
3.4.	PENGAJIAN RISIKO.....	82
3.5.	ANALISIS RISIKO MULTIBAHAYA.....	84
3.6.	PENARIKAN KESIMPULAN KELAS.....	84
3.7.	HASIL KAJIAN RISIKO SITUASI SPESIFIK.....	86
3.7.1.	Bahaya.....	86
3.7.2.	Kerentanan.....	102
3.7.3.	Kapasitas.....	150
3.7.4.	Risiko.....	158
3.8.	PETA RISIKO BENCANA.....	173
3.9.	KAJIAN TINGKAT RISIKO BENCANA.....	183
3.9.1.	Rekapitulasi Kajian Risiko Bencana Kabupaten Kutai Timur.....	183
3.9.2.	Risiko Multibahaya.....	193
3.10.	AKAR PERMASALAHAN SETIAP BENCANA.....	204
3.10.1.	Banjir.....	204
3.10.2.	Cuaca Ekstrem.....	205
3.10.3.	Epidemi dan Wabah Penyakit.....	205
3.10.4.	Gelombang Ekstrem dan Abrasi.....	206
3.10.5.	Gempabumi.....	207
3.10.6.	Kebakaran Hutan dan Lahan.....	208
3.10.7.	Kekeringan.....	208
3.10.8.	Tanah Longsor.....	209
3.10.9.	Tsunami.....	209
3.11.	POTENSI BENCANA PRIORITAS.....	210
BAB 4 HAMBATAN, SOLUSI, DAN REKOMENDASI.....		212
4.1.	REKOMENDASI GENERIK.....	212
4.2.	REKOMENDASI SPESIFIK.....	214
4.2.1.	Bencana Banjir.....	214
4.2.2.	Bencana Cuaca Ekstrem.....	214
4.2.3.	Bencana Epidemid dan Wabah Penyakit.....	215
4.2.4.	Gelombang Ekstrem dan Abrasi.....	215
4.2.5.	Gempabumi.....	216
4.2.6.	Kebakaran Hutan dan Lahan.....	217
4.2.7.	Kekeringan.....	218

4.2.8. Tanah Longsor.....	218
4.2.9. Tsunami.....	219
4.3. PEMANFAATAN KAJIAN RISIKO BENCANA.....	219
BAB 5 PENUTUP	224
DAFTAR PUSTAKA.....	225

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Peta Administrasi Kabupaten Kutai Timur.....	25
Gambar 2. 2. Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Kutai Timur.....	27
Gambar 2. 3. Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Kabupaten Kutai Timur.....	29
Gambar 2. 4. Peta Geologi Kabupaten Kutai Timur.....	30
Gambar 2. 5. Peta Jenis Tanah Kabupaten Kutai Timur.....	32
Gambar 2. 6. Peta Tutupan Lahan Kabupaten Kutai Timur.....	33
Gambar 2. 7. Peta Kawasan Hutan Kabupaten Kutai Timur.....	35
Gambar 2. 8. Grafik Kejadian Bencana Kabupaten Kutai Timur Tahun 2012-2022...	39
Gambar 3. 1. Metode Pengkajian Risiko Bencana.....	41
Gambar 3. 2. Alur Penampang Melintang Metode GFI, Karakteristik Geomorfik Banjir	44
Gambar 3. 3. Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Banjir.....	45
Gambar 3. 4. Alur Analisis Bahaya Cuaca Ekstrem.....	47
Gambar 3. 5. Alur Analisis Bahaya Epidemii dan Wabah Penyakit.....	50
Gambar 3. 6. Alur Analisis Bahaya Gelombang Ekstrem dan Abrasi.....	52
Gambar 3. 7. Alur Analisis Bahaya Gempabumi.....	54
Gambar 3. 8. Alur Analisis Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan.....	57
Gambar 3. 9. Alur Analisis Bahaya Kekeringan.....	59
Gambar 3. 10. Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Tanah Longsor.....	61
Gambar 3. 11. Alur Proses pembuatan Peta Bahaya Tsunami.....	62
Gambar 3. 12. Kurva model S (asimetrik kiri) keanggotaan fuzzy inundasi.....	64
Gambar 3. 13. Komponen Kerentanan dan Parameter Masing-Masing Komponen Kerentanan.....	65
Gambar 3. 14. Alur Proses untuk Penentuan Indeks Kerentanan Sosial.....	67
Gambar 3. 15. Alur Proses untuk Penentuan Indeks Kerentanan Fisik.....	70
Gambar 3. 16. Alur Proses untuk Penentuan Indeks Kerentanan Ekonomi.....	72
Gambar 3. 17. Alur Proses untuk Penentuan Indeks Kerentanan Lingkungan.....	74
Gambar 3. 18. Parameter Penilaian Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat.....	81
Gambar 3. 19. Alur Proses Pembuatan Peta Kapasitas.....	82
Gambar 3. 20. Konsepsi Perhitungan Risiko Bencana.....	83
Gambar 3. 21. Hierarki Penentuan Kelas Bahaya, Kerentanan, dan Risiko pada Masing-Masing Level Administrasi.....	85
Gambar 3. 22. Hierarki Penentuan Kelas Kapasitas pada Masing-Masing Level Administrasi.....	86
Gambar 3. 23. Grafik Potensi Luas Bahaya Banjir di Kabupaten Kutai Timur.....	87
Gambar 3. 24. Grafik Potensi Luas Bahaya Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur	89
Gambar 3. 25 Grafik Potensi Luas Bahaya Epidemii dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur.....	91
Gambar 3. 26. Grafik Potensi Luas Bahaya Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur.....	92
Gambar 3. 27. Grafik Potensi Luas Bahaya Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur.....	94
Gambar 3. 28. Grafik Potensi Luas Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Timur.....	96
Gambar 3. 29. Grafik Potensi Luas Bahaya Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur.....	98
Gambar 3. 30. Grafik Potensi Luas Bahaya Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur	99
Gambar 3. 31. Grafik Potensi Luas Bahaya Tsunami di Kabupaten Kutai Timur.....	101

Gambar 3. 32. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur	103
Gambar 3. 33. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terpapar Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur	104
Gambar 3. 34. Grafik Potensi Kerugian Fisik Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur	106
Gambar 3. 35. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur	106
Gambar 3. 36. Grafik Potensi Luas Kerusakan Lingkungan Bencana Banjir Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	108
Gambar 3. 37. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur	111
Gambar 3. 38. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terpapar Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur	111
Gambar 3. 39. Grafik Potensi Kerugian Fisik Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur	113
Gambar 3. 40. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur	113
Gambar 3. 41. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Epidemii dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur	116
Gambar 3. 42. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terpapar Bencana Epidemii dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur	116
Gambar 3. 43. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur	118
Gambar 3. 44. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terpapar Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur	119
Gambar 3. 45. Grafik Potensi Kerugian Fisik Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur	121
Gambar 3. 46. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur	121
Gambar 3. 47. Grafik Potensi Luas Kerusakan Lingkungan Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	123
Gambar 3. 48. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur	125
Gambar 3. 49. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terpapar Bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur	125
Gambar 3. 50. Grafik Potensi Kerugian Fisik Bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur	127
Gambar 3. 51. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur	127
Gambar 3. 52. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Timur	130
Gambar 3. 53. Grafik Potensi Luas Kerusakan Lingkungan Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	131
Gambar 3. 54. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur	134
Gambar 3. 55. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terpapar Bencana Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur	134
Gambar 3. 56. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur	136

Gambar 3. 57. Grafik Potensi Luas Kerusakan Lingkungan Bencana Kekeringan Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	137
Gambar 3. 58. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur	140
Gambar 3. 59. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terpapar Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur	140
Gambar 3. 60. Grafik Potensi Kerugian Fisik Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur	142
Gambar 3. 61. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur	142
Gambar 3. 62. Grafik Potensi Luas Kerusakan Lingkungan Bencana Tanah Longsor Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	144
Gambar 3. 63. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur	146
Gambar 3. 64. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terpapar Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur	146
Gambar 3. 65. Grafik Potensi Kerugian Fisik Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur	148
Gambar 3. 66. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur	148
Gambar 3. 67. Grafik Potensi Luas Kerusakan Lingkungan Bencana Tsunami Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	149
Gambar 3. 68. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Banjir Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	160
Gambar 3. 69. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Cuaca Ekstrem Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	161
Gambar 3. 70. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Epidemii dan Wabah Penyakit Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	163
Gambar 3. 71. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	164
Gambar 3. 72. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Gempabumi Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	166
Gambar 3. 73. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	167
Gambar 3. 74. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Kekeringan Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	169
Gambar 3. 75. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Tanah Longsor Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	170
Gambar 3. 76. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Tsunami Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	172
Gambar 3. 77. Peta Risiko Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur	173
Gambar 3. 78. Peta Risiko Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur	174
Gambar 3. 79. Peta Risiko Bencana Epidemii dan Wabah Penyakit di Kabupaten Kutai Timur	175
Gambar 3. 80. Peta Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur	176
Gambar 3. 81. Peta Risiko Bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur	177
Gambar 3. 82. Peta Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Timur	178
Gambar 3. 83. Peta Risiko Bencana Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur	179
Gambar 3. 84. Peta Risiko Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur	180

Gambar 3. 85.	Peta Risiko Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur	181
Gambar 3. 86.	Peta Risiko Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur	182
Gambar 3. 87.	Grafik Indeks Ketahanan Daerah (IKD) Kabupaten Kutai Timur Tahun 2022	188
Gambar 3. 88.	Grafik Indeks Kesiapsiagaan Spesifik Bencana	190
Gambar 3. 89.	Grafik Luas Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur	195
Gambar 3. 90.	Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur	196
Gambar 3. 91.	Grafik Potensi Penduduk Kelompok Rentan Terpapar Bencana Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur	197
Gambar 3. 92.	Grafik Potensi Kerugian Fisik Bencana Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur	199
Gambar 3. 93.	Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur	200
Gambar 3. 94.	Grafik Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Multibahaya	201
Gambar 3. 95.	Potensi Luas Risiko Bencana Multibahaya Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	204
Gambar 4. 1.	Skema Implementasi Dokumen Kajian Risiko Bencana ke dalam Dokumen Perencanaan Pembangunan Daerah	220
Gambar 4. 2.	Substansi Kebencanaan Dalam Berbagai Hierarki Rencana Tata Ruang	222

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Nama dan Luas Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.....	26
Tabel 2. 2. Sebaran fisiografi tanah di Kabupaten Kutai Timur.....	28
Tabel 2. 3. Taksonomi tanah daratan menurut USDA (1975) di Kabupaten Kutai Timur.....	32
Tabel 2. 4. Tutupan lahan di Kabupaten Kutai Timur.....	34
Tabel 2. 5. Kondisi Kependudukan Kabupaten Kutai Timur Tahun 2023.....	36
Tabel 2. 6. Rekapitulasi Kejadian Bencana Kabupaten Kutai Timur Tahun 2012-2022.....	37
Tabel 2. 7. Dampak Bencana di Kabupaten Kutai Timur Tahun 2012-2022.....	37
Tabel 2. 8. Data Kasus Penyakit Campak, DBD, Difteri, Hepatitis, dan Malaria di Kabupaten Kutai Timur.....	39
Tabel 3. 1. Jenis, Bentuk, Sumber, dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Banjir.....	45
Tabel 3. 2. Jenis, Bentuk, Sumber, dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Cuaca Ekstrem.....	46
Tabel 3. 3. Skor Parameter Penggunaan Lahan untuk Kajian Kerawanan Cuaca Ekstrem.....	47
Tabel 3. 4. Parameter Perhitungan Bahaya Epidemik dan Wabah penyakit.....	48
Tabel 3. 5. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Epidemik dan Wabah Penyakit.....	49
Tabel 3. 6. Jenis, Bentuk, Sumber, dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Gelombang Ekstrem dan Abrasi.....	50
Tabel 3. 7. Konversi Kelas Topografi menjadi Nilai AVS30.....	53
Tabel 3. 8. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Gempabumi.....	55
Tabel 3. 9. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan.....	56
Tabel 3. 10. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Kekeringan.....	58
Tabel 3. 11. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Tanah Longsor.....	60
Tabel 3. 12. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Tsunami.....	62
Tabel 3. 13. Bobot Komponen Kerentanan Berdasarkan Jenis Bahaya.....	66
Tabel 3. 14. Bobot dan Pembagian Kelas masing-masing Komponen Kerentanan Sosial.....	68
Tabel 3. 15. Penentuan Bobot dan Indeks Setiap Parameter Kerentanan Fisik.....	69
Tabel 3. 16. Penentuan Bobot dan Indeks Masing-Masing Parameter.....	72
Tabel 3. 17. Contoh Reklasifikasi PDRB Setiap Sektor dengan Tutupan Lahan.....	72
Tabel 3. 18. Parameter Kerentanan Lingkungan.....	75
Tabel 3. 19. Bobot Indeks Masing-Masing Komponen Kapasitas.....	81
Tabel 3. 20. Potensi Luas Bahaya Banjir Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.....	86
Tabel 3. 21. Potensi Luas Bahaya Cuaca Ekstrem Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.....	88
Tabel 3. 22. Potensi Luas Bahaya Epidemik dan Wabah Penyakit (EWP) Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.....	90
Tabel 3. 23. Potensi Luas Bahaya Gelombang Ekstrem dan Abrasi Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.....	92

Tabel 3. 24. Potensi Luas Bahaya Gempabumi Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	93
Tabel 3. 25. Potensi Luas Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.....	95
Tabel 3. 26. Potensi Luas Bahaya Kekeringan Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	97
Tabel 3. 27. Potensi Luas Bahaya Tanah Longsor Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	98
Tabel 3. 28. Potensi Luas Bahaya Tsunami Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	100
Tabel 3. 29. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur.....	102
Tabel 3. 30. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Banjir Kabupaten Kutai Timur	104
Tabel 3. 31. Potensi Kerusakan Lingkungan Akibat Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur	107
Tabel 3. 32. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Banjir Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.....	108
Tabel 3. 33. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur.....	109
Tabel 3. 34. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Cuaca Ekstrem Kabupaten Kutai Timur.....	111
Tabel 3. 35. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Cuaca Ekstrem Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	114
Tabel 3. 36. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Epidemid dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur.....	115
Tabel 3. 37. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Epidemid dan Wabah di Kabupaten Kutai Timur	117
Tabel 3. 38. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur	117
Tabel 3. 39. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi Kabupaten Kutai Timur.....	119
Tabel 3. 40. Potensi Kerusakan Lingkungan Akibat Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur.....	122
Tabel 3. 41. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	123
Tabel 3. 42. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur	124
Tabel 3. 43. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Gempabumi Kabupaten Kutai Timur	126
Tabel 3. 44. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Gempabumi Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.....	128
Tabel 3. 45. Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Kabupaten Kutai Timur.....	128
Tabel 3. 46. Potensi Kerusakan Lingkungan Akibat Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Timur	130
Tabel 3. 47. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.....	132
Tabel 3. 48. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur	133

Tabel 3. 49. Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Kekeringan Kabupaten Kutai Timur	134
Tabel 3. 50. Potensi Kerusakan Lingkungan Akibat Bencana Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur	136
Tabel 3. 51. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Kekeringan Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	138
Tabel 3. 52. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur	139
Tabel 3. 53. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Tanah Longsor Kabupaten Kutai Timur	140
Tabel 3. 54. Potensi Kerusakan Lingkungan Akibat Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur	143
Tabel 3. 55. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Tanah Longsor Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	144
Tabel 3. 56. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur	145
Tabel 3. 57. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Tsunami Kabupaten Kutai Timur	147
Tabel 3. 58. Potensi Kerusakan Lingkungan Akibat Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur	149
Tabel 3. 59. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Tsunami Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	150
Tabel 3. 60. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan dalam Menghadapi Bencana Banjir	150
Tabel 3. 61. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan dalam Menghadapi Bencana Cuaca Ekstrem	151
Tabel 3. 62. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan dalam Menghadapi Bencana Epidemii dan Wabah Penyakit	152
Tabel 3. 63. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan dalam Menghadapi Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi	153
Tabel 3. 64. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan dalam Menghadapi Bencana Gempabumi	154
Tabel 3. 65. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan dalam Menghadapi Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan	155
Tabel 3. 66. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan Dalam Menghadapi Bencana Kekeringan	156
Tabel 3. 67. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan Dalam Menghadapi Bencana Tanah Longsor	157
Tabel 3. 68. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan Dalam Menghadapi Bencana Tsunami	158
Tabel 3. 69. Kelas Risiko Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur	159
Tabel 3. 70. Kelas Risiko Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur	160
Tabel 3. 71. Kelas Risiko Bencana Epidemii dan Wabah Penyakit di Kabupaten Kutai Timur	162
Tabel 3. 72. Kelas Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur	163
Tabel 3. 73. Kelas Risiko Bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur	164
Tabel 3. 74. Kelas Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Timur	166
Tabel 3. 75. Kelas Risiko Bencana Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur	168
Tabel 3. 76. Kelas Risiko Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur	169

Tabel 3. 77. Kelas Risiko Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur	171
Tabel 3. 78. Rekapitulasi Kajian Bahaya di Kabupaten Kutai Timur	183
Tabel 3. 79. Rekapitulasi Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan di Kabupaten Kutai Timur	184
Tabel 3. 80. Rekapitulasi Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi di Kabupaten Kutai Timur	184
Tabel 3. 81. Rekapitulasi Potensi Kerusakan Lingkungan di Kabupaten Kutai Timur	185
Tabel 3. 82. Rekapitulasi Kelas Kerentanan Bencana di Kabupaten Kutai Timur..	185
Tabel 3. 83. Hasil Analisis Indeks Ketahanan Daerah Kabupaten Kutai Timur Tahun 2022	187
Tabel 3. 84. Analisis Kesiapsiagaan Masyarakat di Kabupaten Kutai Timur	189
Tabel 3. 85. Rekapitulasi Indeks Kapasitas Daerah Kabupaten Kutai Timur	191
Tabel 3. 86. Rekapitulasi Tingkat Risiko Kabupaten Kutai Timur	192
Tabel 3. 87. Potensi Luas Multibahaya Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur	193
Tabel 3. 88. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Untuk Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur	195
Tabel 3. 89. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Terhadap Bencana Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur	197
Tabel 3. 90. Potensi Kerusakan Lingkungan Terhadap Bencana Multibahaya Kabupaten Kutai Timur	200
Tabel 3. 91. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan dalam Menghadapi Multibahaya	202
Tabel 3. 92. Potensi Kelas Risiko Bencana Multibahaya Kabupaten Kutai Timur ..	203
Tabel 3. 93. Matriks Prioritas Penanganan Risiko Bencana di Kabupaten Kutai Timur	211

DAFTAR SINGKATAN

BMKG	:	Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
BNPB	:	Badan Nasional Penanggulangan Bencana
BPBD	:	Badan Penanggulangan Bencana Daerah
BPS	:	Badan Pusat Statistik
CHRS	:	<i>The Center for Hydrometeorology and Remote Sensing</i>
DAS	:	Daerah Aliran Sungai
DUKCAPIL	:	Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil
DEM	:	Digital Elevation Model
DIBI	:	Data Informasi Bencana Indonesia
DINKES	:	Dinas Kesehatan
GIS	:	<i>Geographic Information System</i>
IKD	:	Indeks Ketahanan Daerah
IKM	:	Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat
IRBI	:	Indeks Rawan Bencana Indonesia
KLHK	:	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
KRB	:	Kajian Risiko Bencana
mdpl	:	meter di atas permukaan laut
PDRB	:	Produk Domestik Regional Bruto
PRB	:	Pengurangan Risiko Bencana
PU	:	Pekerjaan Umum
PUSDALO	:	Pusat Pengendalian Operasi
P	:	
RPB	:	Rencana Penanggulangan Bencana
RPJMD	:	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah
RPJMN	:	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional
RDTR	:	Rencana Detail tata Ruang
RSAB	:	Rumah Sakit Aman Bencana
RTR	:	Rencana Tata Ruang
RTRW	:	Rencana Tata Ruang dan Wilayah
SIG	:	Sistem Informasi Geografis
SPEI	:	<i>Standardized Precipitation Evapotranspiration Index</i>

RINGKASAN EKSEKUTIF

Kabupaten Kutai Timur merupakan bagian dari Provinsi Kalimantan Timur. Daerah ini telah mengalami berbagai bencana alam dan bencana non-alam berdasarkan data dari BPBD Kabupaten Kutai Timur. Bencana alam yang pernah melanda Kabupaten Kutai Timur meliputi bencana banjir, cuaca ekstrem, gempa bumi, gelombang ekstrem dan abrasi, kebakaran hutan dan lahan, tanah longsor dan tsunami. Adapun bencana non-alam meliputi epidemi dan wabah penyakit. Kejadian bencana yang telah terjadi menunjukkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki ancaman bencana tersebut. Selain itu, adanya perubahan iklim yang menjadi ancaman seluruh dunia memungkinkan peningkatan bencana hidrometeorologi salah satunya adalah bencana banjir. Sehingga bencana banjir berpotensi pula melanda Kabupaten Kutai Timur. Hal ini diperkuat pula dengan penilaian IRBI yang dilakukan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Kabupaten Kutai Timur memiliki nilai Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) kelas tinggi dengan nilai indeks 181,57 (IRBI, 2022).

Metodologi Penyusunan Dokumen Kajian Risiko Bencana Kabupaten Kutai Timur dilakukan mengacu kepada Modul Teknis Penyusunan Dokumen Kajian Risiko Bencana BNPB V1 2019, dan referensi yang disepakati bersama oleh BPBD dan walidata terkait, serta telah diasistensikan kepada Direktorat Pemetaan dan Evaluasi Risiko Bencana BNPB. Analisis Kajian Risiko Bencana menghasilkan kajian bahaya, kerentanan, kapasitas, dan risiko untuk setiap bahaya di Kabupaten Kutai Timur. Kajian risiko bencana Kabupaten Kutai Timur dilakukan pada sembilan (9) jenis potensi bencana, yaitu banjir, cuaca ekstrem, epidemi dan wabah penyakit, gelombang ekstrem dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor, dan tsunami.

Hasil kajian bahaya dan kerentanan bencana Kabupaten Kutai Timur secara singkat diuraikan sebagai berikut ini:

1. Berdasarkan analisis bahaya bencana banjir, Kabupaten Kutai Timur memiliki potensi bahaya bencana banjir kelas tinggi. Dimana seluruh kecamatan termasuk ke dalam kelas bahaya tersebut dengan luas total 523.476,36 Ha. Salah satu faktor penyebab banjir di Kabupaten Kutai Timur sangat ditentukan oleh tingkat kelerengan dan intensitas hujan. Tingginya intensitas hujan menyebabkan debit air sungai meningkat sehingga area yang lebih rendah akan menerima air dengan jumlah yang melimpah. Kajian kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan terhadap bencana banjir yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar, potensi kerugian, dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan tinggi terhadap bencana banjir. Kombinasi kelas bahaya tinggi, kerentanan tinggi dan kapasitas sedang pada bencana banjir menghasilkan kelas risiko banjir tinggi di Kabupaten Kutai Timur.
2. Berdasarkan analisis bahaya bencana cuaca ekstrem, Kabupaten Kutai Timur memiliki potensi bahaya bencana cuaca ekstrem kelas tinggi. Bahaya bencana cuaca ekstrem kelas tinggi terdapat di 1 dari 18 kecamatan di Kabupaten Kutai

Timur yaitu Kecamatan Sangatta Utara. Keseluruhan wilayah Kabupaten Kutai Timur memiliki bahaya bencana cuaca ekstrem. Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur sangat dipengaruhi oleh topografi, tutupan lahan, dan intensitas hujan. Topografi yang datar dengan tutupan lahan seperti lahan kosong, sawah, semak belukar, tegalan/ladang, pemakaman, alam, dan tubuh air merupakan jenis – jenis tutupan lahan yang berpotensi terjadi bencana cuaca ekstrem. Kajian kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan terhadap bencana Cuaca Ekstrem yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar, potensi kerugian, dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan sedang terhadap bencana cuaca ekstrem. Kombinasi kelas bahaya tinggi, kerentanan sedang dan kapasitas rendah pada bencana cuaca ekstrem menghasilkan kelas risiko cuaca ekstrem sedang di Kabupaten Kutai Timur.

3. Kabupaten Kutai Timur memiliki potensi bahaya bencana epidemi dan wabah penyakit kelas rendah berdasarkan analisis bahaya. Bahaya bencana epidemi dan wabah penyakit kelas tersebut berada di 9 (sembilan) kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Penyebaran penyakit yang menyebabkan epidemi dan wabah penyakit di Kabupaten Kutai Timur dipengaruhi oleh kurangnya kesadaran dan kesiapan dari masyarakat serta pemangku kepentingan dalam menghadapi bencana Epidemi dan Wabah Penyakit. Kajian kerentanan sosial terhadap bencana epidemi dan wabah penyakit yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan rendah terhadap bencana epidemi dan wabah penyakit. Kombinasi kelas bahaya rendah, kerentanan rendah dan kapasitas rendah pada bencana epidemi dan wabah penyakit menghasilkan kelas risiko epidemi dan wabah penyakit rendah di Kabupaten Kutai Timur.
4. Bahaya bencana gelombang ekstrem dan abrasi secara umum berada di wilayah pesisir pantai Kabupaten Kutai Timur. Berdasarkan analisis bahaya bencana gelombang ekstrem dan abrasi, Kabupaten Kutai Timur memiliki potensi bahaya bencana gelombang ekstrem dan abrasi kelas sedang yang berada di 8 (delapan) kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Adapun total wilayah yang memiliki kelas bahaya bencana gelombang ekstrem dan abrasi sebesar 9.91,77 Ha. Faktor yang berpengaruh terhadap bahaya gelombang ekstrem dan abrasi yaitu gelombang, arus, tutupan vegetasi, bentuk garis pantai dan tipologi pantai. Kajian kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan terhadap bencana gelombang ekstrem dan abrasi yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar, potensi kerugian, dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan sedang terhadap bencana gelombang ekstrem dan abrasi. Kombinasi kelas bahaya sedang, kerentanan sedang dan kapasitas rendah pada bencana gelombang ekstrem dan abrasi menghasilkan kelas risiko gelombang ekstrem dan abrasi sedang di Kabupaten Kutai Timur.
5. Berdasarkan analisis bahaya bencana gempa bumi secara umum Kabupaten Kutai Timur didominasi oleh kelas bahaya rendah. Seluruh wilayah Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas bahaya bencana gempa bumi rendah. Bencana

gempabumi merupakan bencana geologis. Faktor pemicu gempabumi di Kabupaten Kutai Timur yaitu adanya sesar aktif, seperti Sesar Mangkalihat, Sesar Sangkulirang, dan Sesar Tarakan. Kajian kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi terhadap bencana gempabumi yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar, potensi kerugian, dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan sedang terhadap bencana gempabumi. Kombinasi kelas bahaya rendah, kerentanan sedang dan kapasitas rendah pada bencana gempabumi menghasilkan kelas risiko gempabumi rendah di Kabupaten Kutai Timur.

6. Kabupaten Kutai Timur memiliki potensi bahaya bencana kebakaran hutan dan lahan. Berdasarkan analisis bahaya bencana kebakaran hutan dan lahan, Kabupaten Kutai Timur termasuk ke dalam kelas bahaya bencana kebakaran hutan dan lahan tinggi. Terdapat 9 (sembilan) kecamatan yang termasuk dalam kelas sedang dan 9 (sembilan) kecamatan termasuk dalam kelas tinggi. Kabupaten Kutai Timur termasuk ke dalam kelas bahaya bencana kebakaran hutan dan lahan kelas tinggi. Adapun luas total bahaya kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Timur mencapai 2.842.036,56 Ha. Penyebab kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Timur disebabkan oleh aktivitas alam dan manusia. Kajian kerentanan ekonomi dan lingkungan terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan yang telah dilakukan menghasilkan potensi kerugian ekonomi dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan tinggi terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan. Kombinasi kelas bahaya tinggi, kerentanan tinggi dan kapasitas sedang pada bencana kebakaran hutan dan lahan menghasilkan kelas risiko kebakaran hutan dan lahan tinggi di Kabupaten Kutai Timur.
7. Kekeringan merupakan salah satu bencana yang berpotensi terjadi di Kabupaten Kutai Timur. Potensi bahaya bencana kekeringan di Kabupaten Kutai Timur termasuk ke dalam kelas bahaya sedang. Bahaya bencana kekeringan kelas sedang terdapat di seluruh kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Bencana kekeringan yang terjadi di Kabupaten Kutai Timur disebabkan oleh fenomena El Nino turut mempengaruhi kekeringan yang terjadi di Kabupaten Kutai Timur saat ini, dimana sangat berdampak pada pemenuhan kebutuhan air untuk rumah tangga maupun pertanian. Selain itu ancaman perambahan hutan dapat mengancam keberlangsungan daerah tangkapan air yang dapat menurunkan kemampuan menangkap dan menyimpan air sehingga berdampak pada penurunan kuantitas air. Pertumbuhan jumlah penduduk serta pertumbuhan wilayah akan sangat mempengaruhi pada kebutuhan serta ketersediaan air bersih baik secara kualitas serta kuantitas. Kajian kerentanan sosial, ekonomi, dan lingkungan terhadap bencana kekeringan yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar, potensi kerugian, dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan tinggi terhadap bencana kekeringan. Kombinasi kelas bahaya sedang, kerentanan tinggi dan kapasitas sedang pada kekeringan menghasilkan kelas risiko kekeringan tinggi di Kabupaten Kutai Timur.

8. Berdasarkan analisis bahaya bencana tanah longsor secara umum Kabupaten Kutai Timur termasuk dalam kelas bahaya tinggi. Bahaya bencana tanah longsor tersebar di seluruh kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Adapun total wilayah yang memiliki kelas bahaya bencana tanah longsor sedang sebesar 1.164.438,36 Ha. Bencana tanah longsor di Kabupaten Kutai Timur dipengaruhi oleh wilayah pegunungan dengan elevasi tinggi dan lereng yang curam serta kerentanan gerakan tanah yang tinggi. Wilayah yang curam memungkinkan material-material penyusun permukaannya untuk bergerak ke bawah sesuai gaya gravitasi. Kajian kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan terhadap bencana tanah longsor yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar, potensi kerugian, dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan tinggi terhadap bencana tanah longsor. Kombinasi kelas bahaya tinggi, kerentanan tinggi dan kapasitas rendah pada tanah longsor menghasilkan kelas risiko tanah longsor tinggi di Kabupaten Kutai Timur.
9. Berdasarkan analisis bahaya bencana tsunami, Kabupaten Kutai Timur memiliki potensi bahaya bencana tsunami kelas rendah. Dimana 8 dari 18 kecamatan termasuk ke dalam kelas bahaya tersebut dengan luas total 26.316,90 Ha. Keberadaan muara sungai dengan topografi landai dan adanya pantai berteluk menjadi salah satu faktor penentu tsunami di Kabupaten Kutai Timur. Kondisi ini dapat mengakibatkan penumpukan energi gelombang tsunami dan menyebabkan amplifikasi gelombang tsunami. Potensi Tsunami di Kabupaten Kutai Timur juga tidak terlepas dari keberadaan sesar aktif yaitu sesar Mangkalihat yang mampu memicu kejadian tsunami. Kajian kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan terhadap bencana tsunami yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar, potensi kerugian, dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan sedang terhadap bencana tsunami. Kombinasi kelas bahaya rendah, kerentanan sedang dan kapasitas rendah pada bencana tsunami menghasilkan kelas risiko tsunami sedang di Kabupaten Kutai Timur.

Hasil analisis kajian komponen risiko dan kecenderungan bencana menunjukkan bahwa bencana banjir, gelombang ekstrem dan abrasi, kebakaran hutan dan lahan, dan tanah longsor, menjadi bencana prioritas perlu yang segera ditangani. Bencana cuaca ekstrem, epidemi dan wabah penyakit, tsunami dan kekeringan merupakan bencana prioritas kedua dan bencana gempabumi termasuk dalam bencana prioritas ketiga dalam penanganan bencana di Kabupaten Kutai Timur. Berdasarkan hasil kajian risiko bencana yang telah dilakukan, terdapat rekomendasi terkait dengan penanggulangan bencana (generik dan spesifik) serta proses kaji ulang risiko bencana.

1. Rekomendasi generik untuk penanggulangan bencana di Kabupaten Kutai Timur meliputi penguatan regulasi dan kapasitas kelembagaan; perencanaan penanggulangan bencana terpadu; penelitian, pendidikan, dan pelatihan; serta peningkatan kapasitas dan partisipasi masyarakat.

2. Rekomendasi spesifik untuk penanggulangan bencana di Kabupaten Kutai Timur meliputi mitigasi struktural berupa sarana dan prasarana, mitigasi non-struktural berupa penataan ruang berkekuatan hukum, dan adaptasi.

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Kabupaten Kutai Timur merupakan bagian dari Provinsi Kalimantan Timur. Daerah ini terletak pada koordinat antara 1°52' Lintang Utara (LU) hingga 0°52' Lintang Selatan (LS) dan 115°56' Bujur Timur (BT) hingga 118°58' BT. Luas wilayah Kabupaten Kutai Timur adalah sebesar 3.104.662,23 Ha. Jumlah penduduk Kabupaten Kutai Timur yang tercatat sejumlah 427.492 Dengan kepadatan penduduk sebesar 11,91 jiwa/km². Keberagaman aktivitas yang dilakukan manusia guna memenuhi kehidupannya yang memiliki interaksi dengan alam di sekitarnya berpotensi menimbulkan bencana bagi manusia yang terdampak. Berdasarkan Pasal 1 angka 1 Undang-undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana, bencana merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Kabupaten Kutai Timur telah mengalami berbagai bencana alam dan bencana non-alam. Berdasarkan data dari BPBD Kabupaten Kutai Timur, bencana alam yang pernah melanda Kabupaten Kutai Timur meliputi bencana banjir, cuaca ekstrem, gempa bumi, gelombang ekstrem dan abrasi, kebakaran hutan dan lahan, tanah longsor dan tsunami. Adapun bencana non-alam meliputi epidemi dan wabah penyakit. Kejadian bencana yang telah terjadi menunjukkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki ancaman bencana tersebut. Selain itu, adanya perubahan iklim yang menjadi ancaman seluruh dunia memungkinkan peningkatan bencana hidrometeorologi salah satunya adalah bencana banjir. Sehingga bencana banjir berpotensi pula melanda Kabupaten Kutai Timur. Berdasarkan penilaian, Kabupaten Kutai Timur termasuk kategori wilayah yang memiliki Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) kelas tinggi dengan nilai indeks 181,57 (IRBI, 2022). Kelas risiko tinggi tersebut didasarkan pada penilaian risiko bencana yang ditimbulkan oleh faktor alam (IRBI, 2022).

Penyusunan kajian risiko bencana merupakan bagian dari perencanaan penanggulangan bencana sebagai perangkat untuk mengenali bahaya, kerentanan, dan potensi dampak yang terjadi sebagaimana dimandatkan dalam pasal 35 Undang – Undang 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Selanjutnya dalam Undang- Undang 23 tahun 2014 tentang pemerintah daerah mengatur bahwa urusan pemerintah terdiri dari urusan absolut, konkuren dan umum. Dalam urusan konkuren terdiri dari urusan wajib dan urusan pilihan yang menjadi kewenangan pemerintah daerah. Urusan Wajib pemerintah daerah terdiri dari urusan wajib layanan dasar dan bukan layanan dasar. Sub urusan bencana menjadi bagian dari urusan wajib bidang ketenteraman, ketertiban umum, dan perlindungan masyarakat yang selanjutnya diatur dalam Permendagri 101 tahun 2018 tentang tentang standar teknis pelayanan dasar pada standar pelayanan minimal sub-urusan bencana daerah kabupaten/kota yang mengatur bahwa kegiatan penyusunan kajian risiko bencana merupakan bagian dari kegiatan pelayanan informasi rawan bencana.

Dalam perencanaan, Kajian risiko bencana digunakan sebagai acuan dalam perumusan strategi dan kebijakan penanggulangan bencana. Dokumen Kajian Risiko Bencana juga perlu dipadukan dengan dokumen perencanaan pemerintah daerah lainnya seperti dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) dan Rencana Kerja Perangkat Daerah, serta dipadukan dengan dokumen perencanaan perangkat daerah yang meliputi dokumen Rencana Strategis dan Rencana Kerja di Kabupaten Kutai Timur. Berbagai upaya tersebut perlu dilakukan guna tercapainya Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB)/*Sustainable Development Goals* (SDGs) yaitu meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat secara berkesinambungan, yang menjaga keberlanjutan kehidupan sosial masyarakat, menjaga kualitas lingkungan hidup serta menjamin keadilan dan terlaksananya tata kelola yang mampu menjaga peningkatan kualitas hidup antar generasi manusia.

Mempertimbangkan berbagai hal tersebut BPBD Kabupaten Kutai Timur merasa perlu untuk melakukan kegiatan Kajian Risiko Bencana dengan luaran utama berupa Dokumen Kajian Risiko Bencana Kabupaten Kutai Timur Tahun 2024 – 2028. *Baseline* data bahaya dalam kajian ini didapatkan dari kegiatan yang telah dilaksanakan oleh BAPPEDA Kabupaten Kutai Timur dengan dukungan Kalfor Project pada tahun 2022. Dalam kegiatan tersebut telah diperoleh hasil kegiatan berupa identifikasi bahaya di Kutai Timur. Kegiatan ini dilaksanakan sebagai bagian dari tindak lanjut kegiatan yang telah dilaksanakan untuk menyusun Dokumen Kajian Risiko Bencana secara komprehensif dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

1.2. MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dilaksanakan kegiatan ini adalah untuk membuat Dokumen Kajian Risiko Bencana Kabupaten Kutai Timur Tahun 2024-2028. Beberapa tujuan kegiatan diantaranya sebagai berikut:

1. Melakukan analisis tingkat bahaya dan multirisiko di Kabupaten Kutai Timur;
2. Melakukan analisis kerentanan (Fisik, Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan);
3. Melakukan analisis kapasitas (Indeks Kapasitas Daerah dan Indeks Kapasitas Masyarakat);
4. Melakukan analisis risiko bencana dan risiko multibencana dengan memperhatikan tujuan 1, tujuan 2 dan tujuan 3; dan
5. Menyusun Peta Risiko Bencana dan Risiko Multi-bencana, sesuai standar berdasarkan Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 tahun 2012, spesifik modul teknis penyusunan kajian risiko bencana BNPB.

1.3. SASARAN KEGIATAN

Sasaran kegiatan diantaranya sebagai berikut.

1. Tersedianya hasil kajian yang dapat memberikan informasi tingkat bahaya bencana di Kabupaten Kutai Timur;
2. Tersedianya hasil kajian yang dapat memberikan informasi tingkat kerentanan bencana di Kabupaten Kutai Timur;
3. Tersedianya hasil kajian yang dapat memberikan informasi tingkat kapasitas dalam menghadapi bencana di Kabupaten Kutai Timur;
4. Tersedianya hasil kajian yang dapat memberikan informasi risiko bencana dan risiko multi-bencana di Kabupaten Kutai Timur; dan

5. Terpenuhinya substansi (materi) yang harus dilaksanakan dalam analisis risiko bencana sesuai dengan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Bencana yang tertuang dalam Modul Teknik Penyusunan Kajian Risiko Bencana BNPB.

1.4. LANDASAN HUKUM

Landasan atau Dasar Hukum dalam Penyusunan Kajian Risiko Bencana Kabupaten Kutai Timur dibuat berdasarkan landasan idil Pancasila sebagai Dasar Negara Kesatuan Republik Indonesia dan landasan konstitusional berupa Undang-Undang Dasar 1945, serta landasan operasional hukum meliputi:

1. Undang - Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya;
2. Undang - Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional;
3. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana;
4. Undang – Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah;
5. Undang - Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja sebagaimana telah diubah beberapa kali dan terakhir dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Pengesahan Peraturan Pengganti Undang-Undang Nomor 02 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja;
6. Undang - Undang Nomor 1 Tahun 2022 tentang Hubungan Keuangan antara Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah;
7. Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana;
8. Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 2017 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional;
9. Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 2018 tentang Standar Pelayanan Minimal;
10. Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2021 Penyelenggaraan Penataan Ruang;
11. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 87 Tahun 2020 tentang Rencana Induk Penanggulangan Bencana Tahun 2020-2044;
12. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 101 Tahun 2018 tentang Standar Teknis Pelayanan Dasar pada Standar Pelayanan Minimal Sub-Urusan Bencana Daerah Kabupaten/Kota;
13. Peraturan Menteri Dalam Negeri nomor 59 tahun 2021 tentang Penerapan Standar Pelayanan Minimal;
14. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana;
15. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 3 Tahun 2012 tentang Panduan Penilaian Kapasitas Daerah dalam Penanggulangan Bencana; Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim No.

P.6/PP1/PKHL/PP1.4/9/2021 tentang Pedoman Teknis Penyusunan Peta Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan;

16. Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 2 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah daerah Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2019 – 2023 sebagaimana diubah dengan Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No 8 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Daerah Nomor 2 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2019-2023;
17. Peraturan Daerah Kabupaten Kutai Timur Nomor 1 Tahun 2016 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kutai Timur Tahun 2015 - 2035;
18. Peraturan Daerah Kabupaten Kutai Timur Nomor 8 Tahun 2016 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kutai Timur Tahun 2015 - 2035;
19. Peraturan Daerah Kabupaten Kutai Timur Nomor 3 Tahun 2015 Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana Daerah;

1.5. PENGERTIAN

Penyusunan Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) Kabupaten Kutai Timur Tahun 2024-2028 menggunakan beberapa istilah ataupun kelompok kata yang berkaitan dengan kebencanaan. Pengertian dari istilah maupun kelompok kata tersebut diantaranya adalah sebagai berikut.

1. **Ancaman bencana** selanjutnya disebut dengan Bahaya adalah suatu kejadian atau peristiwa yang bisa menimbulkan bencana.
2. **Banjir** adalah kenaikan drastis dari aliran sungai, kolam, danau, dan lainnya di mana kelebihan aliran tersebut menggenangi keluar dari tubuh air.
3. **Bencana** adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non-alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.
4. **Cuaca Ekstrem** adalah angin puting beliung yang merupakan angin kencang yang datang secara tiba-tiba, mempunyai pusat, bergerak melingkar menyerupai spiral dengan kecepatan 40-50 km/jam hingga menyentuh permukaan bumi dan akan hilang dalam waktu singkat (3-5 menit).
5. **Epidemi dan Wabah Penyakit (EWP)** adalah potensi bencana non-alam yang diakibatkan oleh kejadian suatu penyakit menular pada suatu wilayah dalam kurun waktu tertentu yang dapat menimbulkan dampak kematian dan gangguan aktivitas masyarakat.
6. **Gelombang Ekstrem dan Abrasi** adalah gelombang tinggi yang ditimbulkan karena efek terjadinya siklon tropis di sekitar wilayah Indonesia dan berpotensi kuat menimbulkan bencana alam.
7. **Gempabumi** adalah getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan bumi yang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng bumi, patahan aktif, aktivitas gunung api atau runtuhnya batuan.

8. **Kajian Risiko** adalah mekanisme terpadu untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap risiko bencana suatu daerah dengan menganalisis Tingkat Ancaman, Tingkat Kerugian dan Kapasitas Daerah.
9. **Kapasitas** adalah kemampuan daerah dan masyarakat untuk melakukan tindakan pengurangan Tingkat Ancaman dan Tingkat Kerugian akibat bencana.
10. **Kebakaran Hutan dan Lahan (Karhutla)** adalah merupakan peristiwa terbakarnya hutan dan/atau lahan, baik secara alami maupun oleh perbuatan manusia, sehingga mengakibatkan kerusakan lingkungan yang menimbulkan kerugian ekologi, ekonomi, sosial budaya, dan politik.
11. **Kejadian Bencana** adalah peristiwa bencana yang terjadi dan dicatat berdasarkan tanggal kejadian, lokasi, jenis bencana, korban dan/ataupun kerusakan. Jika terjadi bencana pada tanggal yang sama dan melanda lebih dari satu wilayah, maka dihitung sebagai satu kejadian.
12. **Kejadian Luar Biasa (KLB)** merupakan salah satu status yang diterapkan di Indonesia untuk mengklasifikasikan peristiwa penyakit yang merebak dan dapat berkembang menjadi wabah penyakit.
13. **Kekeringan** adalah ketersediaan air yang jauh di bawah kebutuhan air untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan.
14. **Kerentanan** adalah suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bencana.
15. **Peta** adalah kumpulan dari titik-titik, garis-garis, dan area-area yang didefinisikan oleh lokasinya dengan sistem koordinat tertentu dan oleh atribut non-spasialnya.
16. **Peta Risiko Bencana** adalah gambaran tingkat risiko bencana suatu daerah secara spasial dan non spasial berdasarkan Kajian Risiko Bencana suatu daerah
17. **Rawan bencana** adalah kondisi atau karakteristik geologis, biologis, hidrologi, klimatologi, geografis, sosial, budaya, politik, ekonomi, dan teknologi pada suatu kawasan untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan mencegah, meredam, mencapai kesiapan, dan mengurangi kemampuan untuk menanggapi dampak buruk bahaya tertentu.
18. **Rencana Penanggulangan Bencana** adalah rencana penyelenggaraan penanggulangan bencana suatu daerah dalam kurun waktu tertentu yang menjadi salah satu dasar pembangunan daerah.
19. **Risiko Bencana** adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat.
20. **Sistem Informasi Geografis (SIG) atau Geographic Information System (GIS)** adalah sistem untuk pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan atau manipulasi, analisis, dan penayangan data yang mana data tersebut secara spasial (keruangan) terkait dengan muka bumi.

21. **Skala Peta** adalah perbandingan jarak di peta dengan jarak sesungguhnya dengan satuan atau teknik tertentu.
22. **Tanah Longsor** adalah suatu proses perpindahan massa tanah atau batuan dengan arah miring dari kedudukan semula, sehingga terpisah dari massa yang mantap, karena pengaruh gravitasi; dengan jenis gerakan berbentuk rotasi dan translasi (Permen PU 22/2017).
23. **Tingkat Ancaman** adalah potensi timbulnya korban jiwa pada suatu daerah akibat terjadinya bencana.
24. **Tingkat Kerugian** adalah potensi kerugian yang mungkin timbul akibat kehancuran fasilitas kritis, fasilitas umum dan rumah penduduk pada zona ketinggian tertentu akibat bencana.
25. **Tsunami** adalah gelombang laut besar yang muncul sebagai akibat dari pergerakan lempeng bumi, letusan gunung berapi, tanah longsor, atau jatuhnya meteor.
26. **Tingkat Risiko** adalah perbandingan antara Tingkat Kerugian dengan Kapasitas Daerah untuk memperkecil Tingkat Kerugian dan Tingkat Ancaman akibat bencana.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penyusunan Dokumen Kajian Risiko bencana (KRB) Kabupaten Kutai Timur meliputi:

Ringkasan Eksekutif

Ringkasan eksekutif memperlihatkan rangkuman kondisi umum wilayah dan kebencanaan, maksud dan tujuan penyusunan kajian risiko bencana, hasil pengkajian risiko bencana dan memberikan gambaran umum tentang kapasitas daerah serta kesiapsiagaan daerah, serta akar masalah dan rekomendasi yang dapat dilakukan dalam penanggulangan bencana di Kabupaten Kutai Timur.

Bab 1 : Pendahuluan

Pendahuluan memaparkan pentingnya pelaksanaan pengkajian risiko bencana di Kabupaten Kutai Timur yang dituangkan dalam latar belakang, tujuan, sasaran, landasan hukum, pengertian, dan sistematika penulisan Dokumen Kajian Risiko bencana Kabupaten Kutai Timur Tahun 2024-2028.

Bab 2: Kondisi Kebencanaan

Kondisi kebencanaan memaparkan gambaran secara umum kondisi wilayah meliputi kondisi geografi, geologi, topografi, iklim, hidrologi, penggunaan lahan, demografi dan keterkaitannya dengan setiap bencana yang mungkin terjadi. Paparan tersebut terdiri dari gambaran umum wilayah, sejarah kebencanaan, dan potensi bencana di Kabupaten Kutai Timur.

Bab 3: Pengkajian Risiko bencana

Pengkajian risiko bencana memaparkan hasil pengkajian risiko bencana berdasarkan pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko bencana dan referensi pedoman lainnya yang ada di kementerian/ lembaga di tingkat nasional. Pengkajian risiko

bencana terdiri dari identifikasi bahaya, penilaian bahaya, dan kajian risiko bencana Kabupaten Kutai Timur.

Bab 4: Penutup

Penutup memaparkan hasil kajian dan simpulan dari penyusunan dokumen Kajian Risiko bencana Kabupaten Kutai Timur.

Daftar Pustaka

Referensi yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan dokumen Kajian Risiko bencana Kabupaten Kutai Timur.

BAB 2

KONDISI WILAYAH DAN KEBENCANAAN

2.1. GAMBARAN UMUM WILAYAH KABUPATEN KUTAI TIMUR

2.1.1. GEOGRAFI

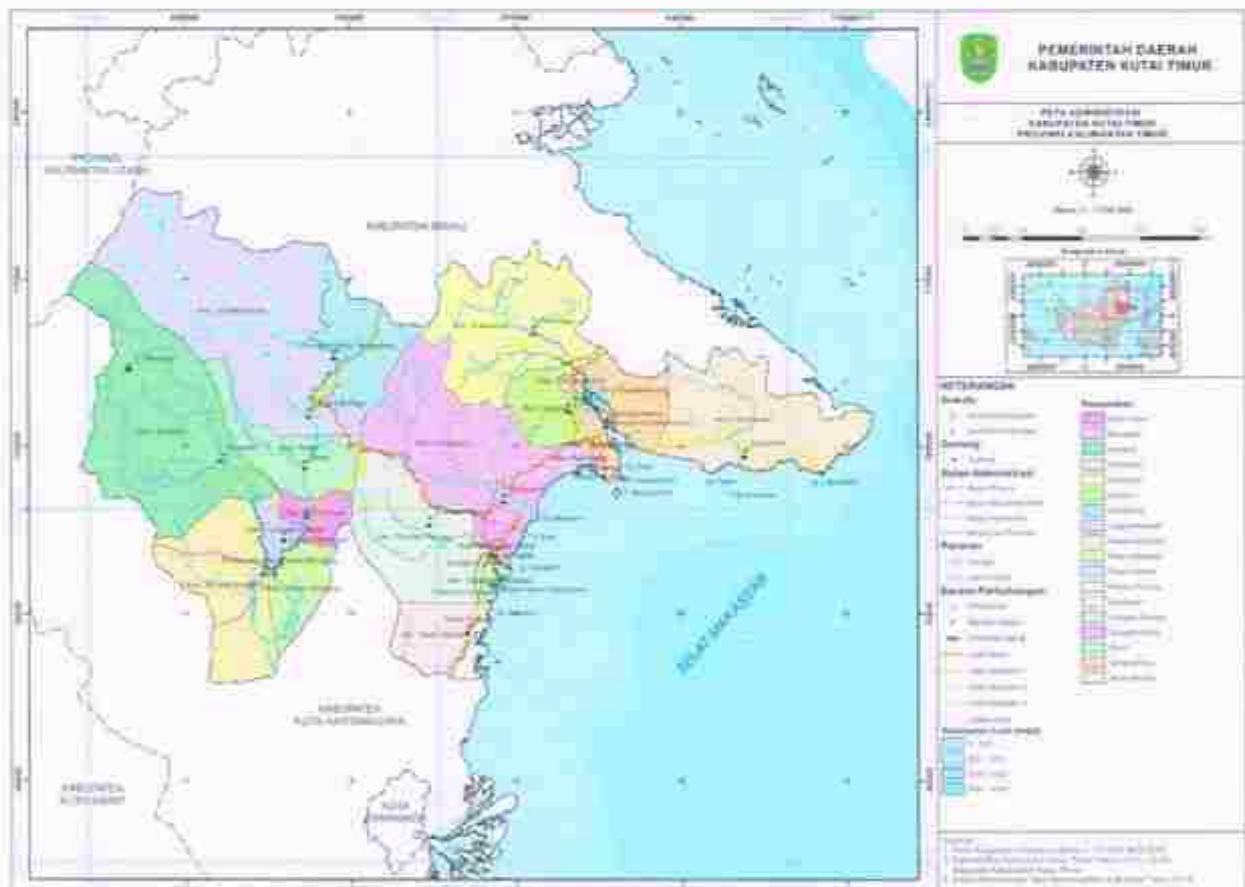
Kabupaten Kutai Timur merupakan bagian dari Provinsi Kalimantan Timur. Daerah ini terletak pada koordinat antara 1°52' LU hingga 0°52' LS dan 115°56' BT hingga 118°58' BT (Gambar 2.1.). Kecamatan Sangatta Utara merupakan pusat pemerintahan Kabupaten Kutai Timur. Peta administrasi Kabupaten Kutai Timur ditampilkan pada Gambar 2.1 Kabupaten Kutai Timur mempunyai batas-batas wilayah sebagai berikut.

Sebelah Utara : Kabupaten Berau

Sebelah Selatan : Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kota Bontang

Sebelah Timur : Selat Makassar

Sebelah Barat : Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kabupaten Malinau



Gambar 2. 1. Peta Administrasi Kabupaten Kutai Timur.

Sumber: Peta RTRW Kabupaten Kutai Timur Tahun 2015-2035.

Berdasarkan lokasi geografis, Kabupaten Kutai Timur berbatasan dengan Selat Makassar di sisi timur yang memiliki potensi kejadian bencana tsunami di Kecamatan Sandaran, potensi bencana banjir seperti di Kecamatan Muara Ancalong dan Sangatta. Luas wilayah Kabupaten Kutai Timur sebesar 3.104.662,23 Ha, yang terdiri dari 18 kecamatan, 139 desa, dan 2 kelurahan, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1. Nama dan Luas Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Luas (ha)	Persentase (%)	Jumlah Desa/Kelurahan
1	Batu Ampar	78901,01	2,54	7
2	Bengalon	342846,40	11,04	11
3	Busang	386321,17	12,44	6
4	Kaliorang	30289,78	0,98	7
5	Karangan	360324,35	11,61	7
6	Kaubun	57810,18	1,86	8
7	Kombeng	111074,89	3,58	7
8	Long Mesangat	26083,48	0,84	7
9	Muara Ancalong	192291,56	6,19	9
10	Muara Bengkal	77755,62	2,50	7
11	Muara Wahau	508539,89	16,38	10
12	Rantau Pulung	91603,13	2,95	9
13	Sandaran	282717,53	9,11	9
14	Sangatta Selatan	120089,87	3,87	4
15	Sangatta Utara	33348,71	1,07	4
16	Sangkulirang	144466,89	4,65	15
17	Telen	167407,44	5,39	8
18	Teluk Pandan	92790,34	2,99	6
Kabupaten Kutai Timur		3.104.662,23	100,00	141

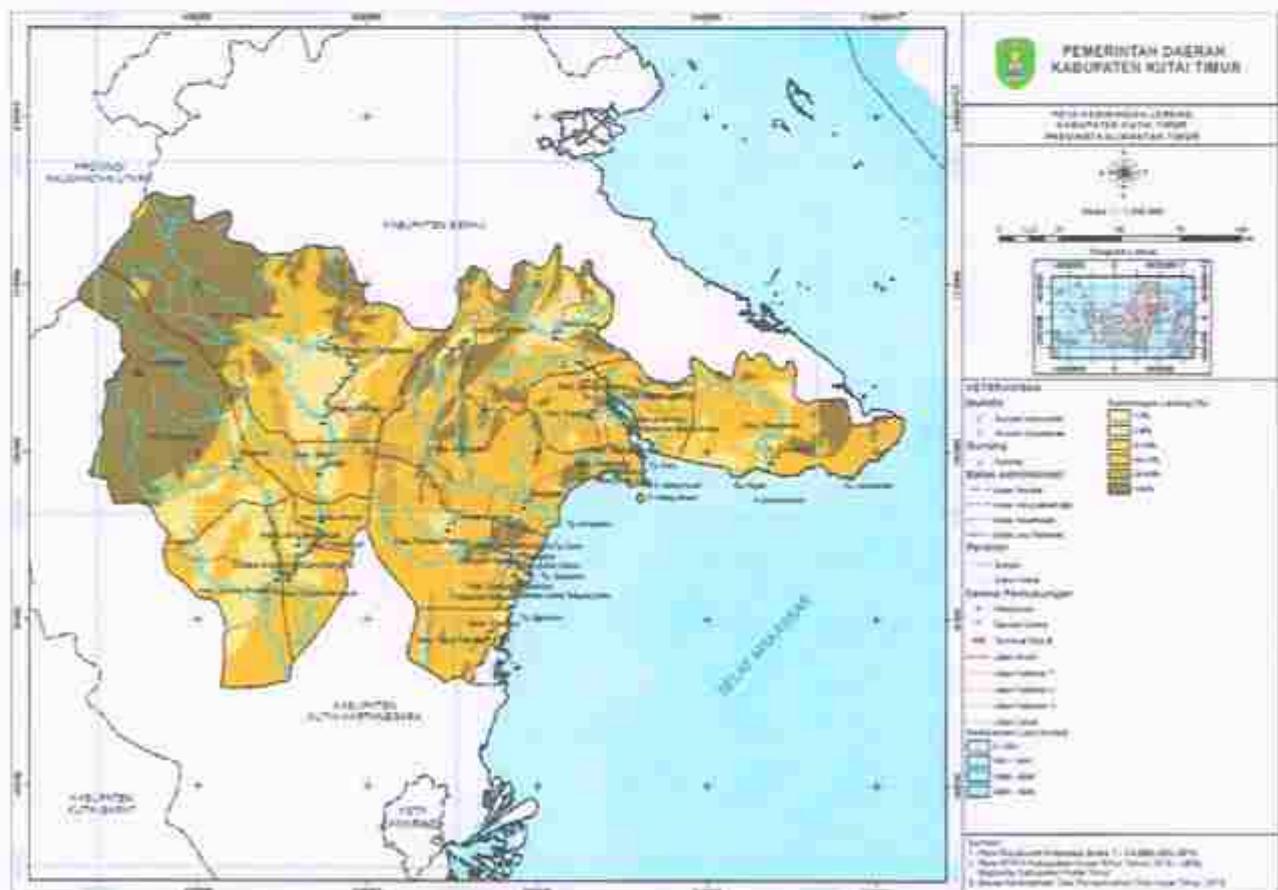
Sumber: Bappeda Kabupaten Kutai Timur, 2022.

2.1.2. TOPOGRAFI DAN BENTUK LAHAN

Topografi wilayah Kabupaten Kutai Timur bervariasi berupa daratan landai, bergelombang hingga berbukit-bukit, pegunungan, dan wilayah pantai. Kawasan yang relatif dengan datar berada di wilayah bagian timur kabupaten yang mencakup Kecamatan Sangatta, Muara Bengkal, Muara Ancalong, dan sebagian Muara Wahau dan Sangkulirang. Area ini dikembangkan untuk kegiatan permukiman, pertanian,

industri berat, pengembangan tanaman keras, dan kawasan prioritas untuk pengembangan bandara. Kondisi tersebut menjadikan wilayah ini lebih rawan bencana banjir, misalnya banjir Kota Sangatta Maret 2022 dan banjir Muara Ancalong Mei 2021. Wilayah bagian timur kabupaten merupakan Kawasan Pegunungan Karst Sangkulirang-Mangkalihat yang terbentuk dari proses pengangkatan batugamping yang terlarut. Kawasan pegunungan kapur di Kabupaten Kutai Timur terdapat di daerah Kecamatan Sangkulirang, Kecamatan Muara Wahau, dan Kecamatan Muara Ancalong, sesuai untuk pengembangan tanaman perkebunan tertentu seperti jati dan karet.

Gambar 2.2 menunjukkan peta kemiringan lereng di Kabupaten Kutai Timur. Kemiringan lereng Kabupaten Kutai Timur bervariasi antara 2% hingga >40%. Kemiringan <2% hanya seluas 166.778,13 Ha, sedangkan dengan kelerengan 2-8% sebesar 530.672,43 Ha, dan kelerengan 9-15% seluas 1.77,23 Ha. Kemiringan lereng secara umum didominasi kemiringan 16-25% dengan luas 1.486.195,09 Ha atau 46,97% dari total luas Kabupaten Kutai Timur. Sementara itu, kemiringan lereng di bagian barat didominasi kemiringan >40% karena merupakan bagian dari gunung/gugusan pegunungan yang memiliki kelerengan curam.



Gambar 2. 2. Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Kutai Timur.
Sumber: Peta RTRW Kabupaten Kutai Timur Tahun 2015-2035.

Iklim dan curah hujan mempengaruhi pembentukan tanah di Kabupaten Kutai Timur karena wilayah tersebut berada di daerah tropis dengan hujan sepanjang tahun. Semakin banyak faktor penghambat di suatu wilayah maka kemampuan tanah pada wilayah tersebut rendah. Sebagai contoh, kondisi wilayah dengan lereng terjal, keterbatasan sumberdaya air, dan rawan erosi memiliki kemampuan tanah yang rendah. Kabupaten Kutai Timur memiliki sebaran fisiografi seperti yang tertera pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2. Sebaran fisiografi tanah di Kabupaten Kutai Timur

No.	Fisiografi	Luas (Ha)
1	Dataran	1.384.879
2	Dataran pasang surut	19.619
3	Dataran/ kubah gambut	111.645
4	Jalur aliran	189.869
5	Karst	24.322
6	Kompleks pegunungan	162.055
7	Pegunungan Intrusi	456.771
8	Pegunungan lipatan	344.563
9	Perbukitan lipatan	567.084
10	Teras marin	51.814

Sumber: Interpretasi Peta RTRW Kabupaten Kutai Timur Tahun 2015-2035.

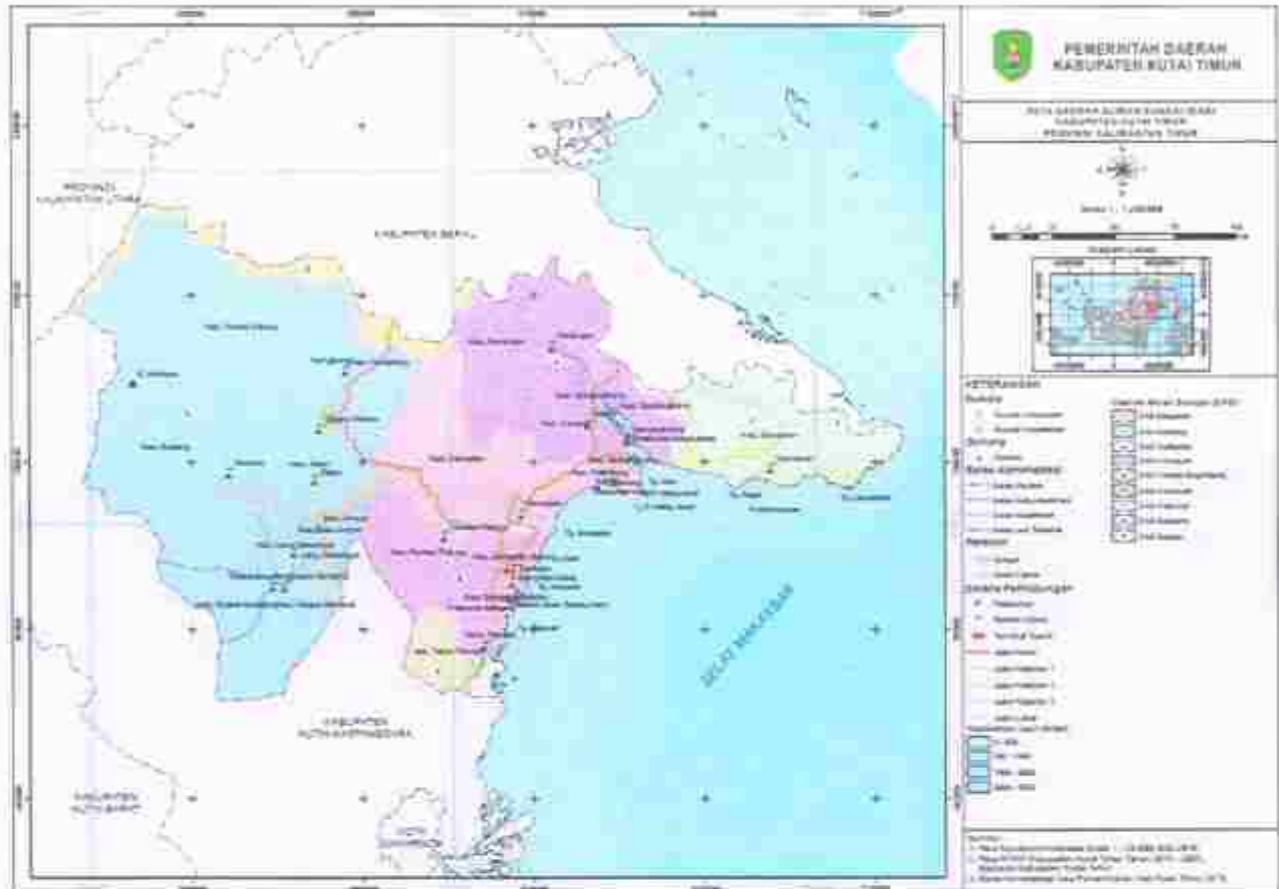
2.1.3. HIDROLOGI

Wilayah perairan di Kabupaten Kutai Timur berupa laut/pantai, sungai, dan danau. Terdapat sebanyak 60 sungai yang tersebar di seluruh kecamatan yang dimanfaatkan sebagai sumber air dan jalur transportasi. Sungai terpanjang yaitu Sungai Kedang Kepala terletak di Kecamatan Muara Wahau dengan panjang 319 km. Selain itu, terdapat tujuh danau: Danau Empaif (6,47 hektar), Danau Glombang (7,56 hektar), Danau Kliring (9,90 hektar), Danau Ngayantua (216,71 hektar), Danau Padamapi (511,36 hektar), Danau Redan (6,66 hektar), dan Danau Setepus (7,25 hektar) (RTRW Kutai Timur, 2021).

Selain sungai dan danau, Kabupaten Kutai Timur memiliki kawasan pantai yang merupakan potensi wisata bahari yaitu Pantai Teluk Lombok dan Pantai Sekerat. Dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Kutai Timur Tahun 2016- 2021 disebutkan bahwa kawasan Pantai Teluk Lombok dimanfaatkan oleh masyarakat lokal sebagai media perairan marikultur komoditas perikanan, seperti tambak ikan dan udang, budidaya rumput laut, serta budidaya ikan dalam keramba jaring apung (RTRW Kutai Timur, 2021).

Berdasarkan **Gambar 2.3.** terdapat sembilan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang ada di Kabupaten Kutai Timur. Kesembilan DAS tersebut adalah DAS Bengalon, DAS

Bontang, DAS Dumarling, DAS Karang, DAS Kerang-Segendang, DAS Mahakam, DAS Manubar, DAS Sangatta dan DAS Santan. DAS yang paling luas adalah DAS Mahakam. Sementara itu, DAS paling kecil yaitu DAS Bontang (RTRW Kutai Timur, 2021).



Gambar 2. 3. Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Kabupaten Kutai Timur.

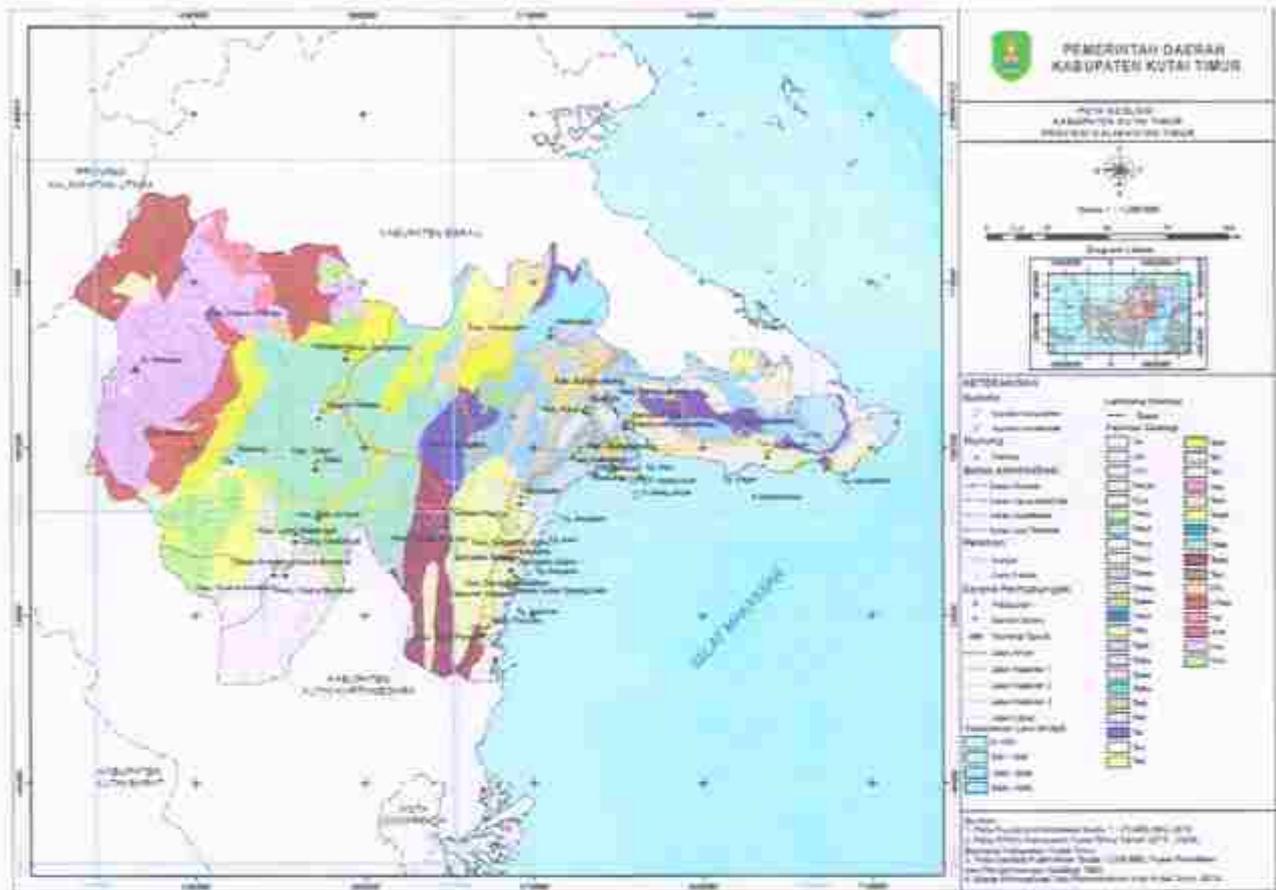
Sumber: Peta RTRW Kabupaten Kutai Timur Tahun 2015-2035.

2.1.4. GEOLOGI

Pada Gambar 2.4. disajikan hasil analisis kajian RTRW Kabupaten Kutai Timur Tahun 2021 menurut peta geologi lembar Muara Wahau (Supriatna dan Abidin, 1995), lembar Muaralasan (Sukardi, Djamal dan Supriatna, 1995), lembar Tanjung Mangkaliat (Djamal, Sudana, Soetrisno, Baharuddin, dan Hasan, 1995), lembar Muara Ancalong (Atmawinata, Ratman dan Baharuddin, 1995), dan lembar Sangatta (Sukardi, Sikumbang dan Sunaryo, 1995) dalam bentuk satu peta utuh.

Kabupaten Kutai Timur secara geomorfologi berupa bentang alam pegunungan, perbukitan dan dataran. Bentang alam pegunungan berada di bagian barat dari Kabupaten Kutai Timur dengan kelerengan >40%. Area ini disusun oleh batuan berumur Mesozoikum dan berumur Paleogen, yang sangat dominan dikontrol oleh struktur geologi (RTRW Kutai Timur, 2021). Bentang alam perbukitan dengan kelerengan 2-40% tersusun atas batuan berumur Paleogen dan Neogen, yang dapat berbentuk perbukitan karst dan perbukitan non karst. Perbukitan karst sangat dikontrol

oleh keberadaan batugamping. Struktur geologi dan proses pelarutan batugamping sedangkan perbukitan non karst sangat dipengaruhi oleh batuan penyusun dan proses geologinya. Bentang alam dataran dengan kelerengan 0- $<2\%$ tersusun atas endapan aluvial, baik yang terdapat di daratan maupun di pantai (RTRW Kutai Timur, 2021).



Gambar 2. 4. Peta Geologi Kabupaten Kutai Timur.

Sumber: Peta RTRW Kabupaten Kutai Timur Tahun 2015-2035 (diolah).

Stratigrafi Kabupaten Kutai Timur tersusun atas beberapa formasi batuan yang berumur Mesozoikum (Sekunder), Kenozoikum (Tersier) dan Kuartar (RTRW Kutai Timur, 2021). Batuan-batuan berumur Mesozoikum menjadi dasar cekungan sedimen pada saat Kenozoikum (Tersier), yang dikenal dengan nama Cekungan Kutai yang penyebarannya dari *onshore* hingga *offshore* di Kabupaten Kutai Timur. Cekungan ini di bagian selatan dibatasi oleh tinggian Paternoster dan di bagian utara dibatasi oleh tinggian Mangkalliat, di bagian barat oleh kontinen Sunda (RTRW Kutai Timur, 2021).

Di sisi lain, batuan-batuan yang berumur Kenozoikum (Tersier) didominasi oleh batuan sedimen silisiklastik seperti Konglomerat, Batupasir, Batulanau, Batulempung dan sebagian terdiri dari batuan karbonat seperti *Boundstone*, *Grainstone*, *Pachestone*, *Wachestone* dan *Mudstone*, serta sebagian kecil terdapat variasi batuan vulkanik dan beberapa intrusi batuan beku berupa Diorite, Diabas, Basalt dan Andesit. Batuan-batuan sedimen tersebut diendapkan pada cekungan Kutai selama Tersier

dengan variasi aktivitas vulkanik dan magmatik yang menghasilkan batuan vulkanik dan batuan beku intrusi. Cekungan tersier ini dikenal sebagai penghasil minyak bumi, gas bumi dan batubara. Beberapa perusahaan minyak asing dan perusahaan tambang batubara telah banyak melakukan kegiatan eksplorasi dan kegiatan produksi di Cekungan Kutai. Selanjutnya beberapa intrusi granit atau diorite yang terjadi saat Tersier ini menjadi sumber terdapatnya emas (Au) dalam bentuk senyawa sulfide (RTRW Kutai Timur, 2021).

Stratigrafi dari formasi-formasi batuan yang paling muda adalah yang terjadi pada zaman Kuartar yang umumnya terdiri dari Endapan Aluvial (Qa) dan Endapan Vulkanik (Qtv). Batuan-batuan yang berumur Kuartar terjadi pada saat holosen hingga saat ini umumnya berupa sedimen yang belum mengalami litifikasi yang berupa material berukuran kerakal, kerikil, pasir, lanau, lempung dan lumpur yang endapannya dikenal dengan Aluvial. Ketidakselarasan (*unconformity*) atau ketidakmenerusan sedimentasi antara formasi batuan terjadi beberapa kali di daerah Kabupaten Kutai Timur, antara lain saat 1) post Akhir Kapur, 2) post Oligosen, 3) post Miosen Tengah, 4) Plistosen, yang berarti pernah terjadi tektonik sebanyak 4 periode yang akhirnya menghasilkan pembentukan beberapa struktur geologi di daerah ini. Struktur geologi yang dihasilkan oleh 4 periode kegiatan tektonik tersebut antara lain beberapa lipatan berupa antiklin dan sinklin dengan sumbu lipatan berarah barat daya – timur laut, beberapa sesar naik yang berarah barat daya – timur laut, beberapa sesar geser yang berarah barat laut-tenggara, barat daya-timur laut hingga utara-selatan, beberapa sesar normal yang berarah barat laut-tenggara, utara-selatan dan barat daya-timur laut dan kelurusan struktur geologi yang berarah barat daya-timur laut maupun barat laut-tenggara.

Struktur geologi yang berupa lipatan (antiklin), sesar, dan layer stratigrafi yang belum tersingkap dapat menjadi perangkap terdapatnya minyak dan gas bumi di bawah permukaan yang sangat penting bagi kegiatan eksplorasi minyak dan gas bumi. Berdasarkan luasannya, formasi geologi yang mendominasi Kabupaten Kutai Timur adalah Maaui yang merupakan dataran batuan endapan berbukit kecil dengan luas 597.022,51 ha(18,76%). Sedangkan formasi geologi dengan luas terkecil adalah formasi *young volcanics rock* dengan luas 287,25 ha (RTRW Kutai Timur, 2021).

2.1.5. JENIS TANAH

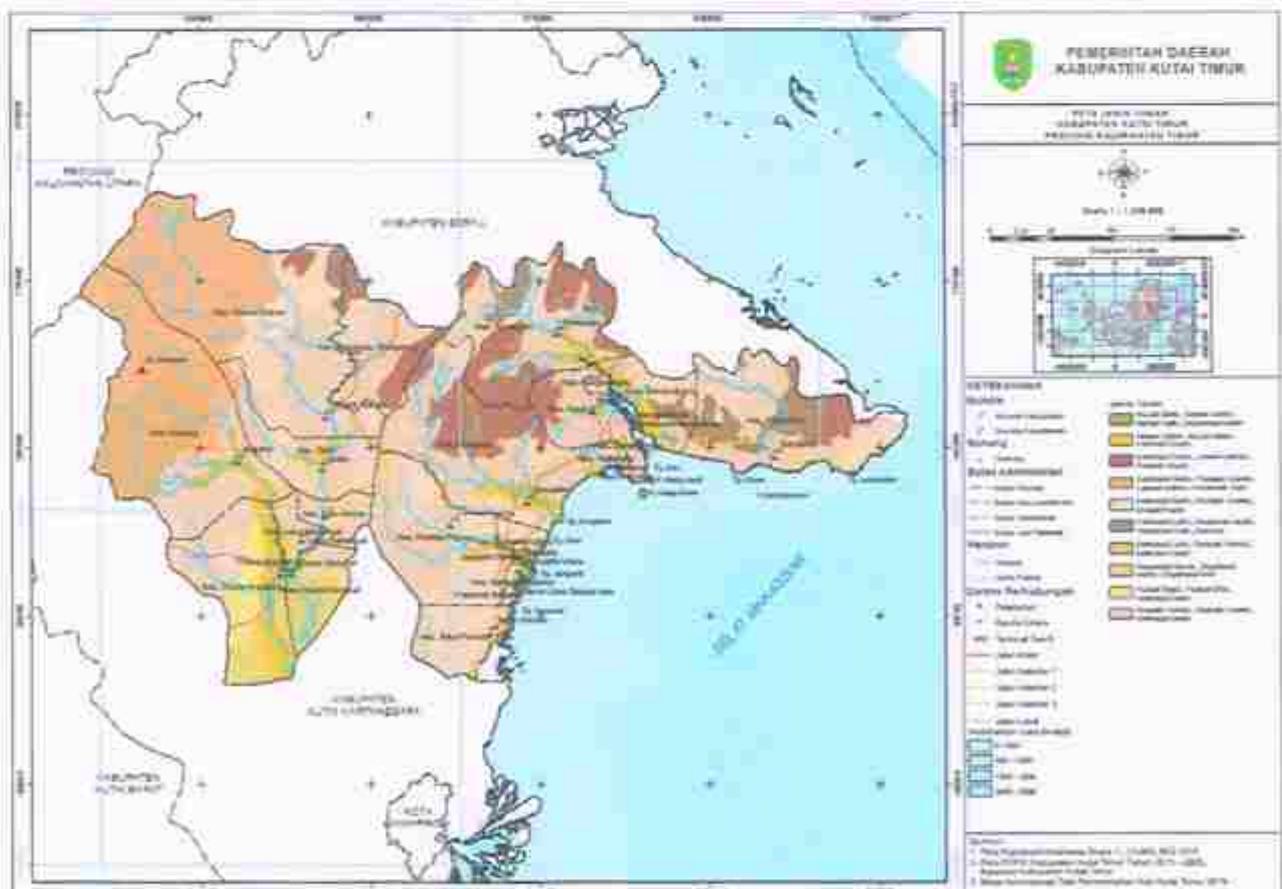
Jenis tanah di wilayah Kabupaten Kutai Timur cukup beragam. Taksonomi tanah yang digunakan bersumber dari USDA (*United States Department of Agriculture*) tahun 1975. Jenis tanah di Kabupaten Kutai Timur didominasi oleh beberapa jenis tanah seperti *Tropudults*, *Dystropepst*, *Troporthods*, *Tropudalfs*, *Eutropepts*, dan *Tropaquepts* dengan luasan 2.722.003 Ha. Luasan tersebut

mencapai 82,61% dari luas keseluruhan wilayah Kabupaten Kutai Timur. Sementara itu, 17,39% luas sisanya memiliki jenis tanah berupa *Tropohemist*, *Tropofibrist*, *Placaquods*, *Tropopsammets*, *Dystropepts*, *Rendolls*, *Eutropepts*, dan *Tropofolist*. Luas area dengan taksonomi tanah di Kabupaten Kutai Timur didetailkan pada Tabel 2.3 sedangkan peta jenis tanah di Kabupaten Kutai Timur disajikan dalam Gambar 2.5.

Tabel 2. 3. Taksonomi tanah daratan menurut USDA (1975) di Kabupaten Kutai Timur.

No.	Taksonomi Tanah (USDA, 1975)	Persentase Luas (%)
1	Dystropepts, Paleudults, Palehumults, Argcludolis	4,89
2	Dystropepts, Palehumults, Kanhapludults	10,40
3	Dystropepts, Paleudults, Kandiudox	17,12
4	Eutropepts, Hapludalfs, Argcludolis, Rendolls	3,57
5	Eutropepts, Kandiudults, Dystropepts	13,79
6	Kandiudults, Paleudults, Dystropepts	38,97
7	Placorthods, Troporthods, Dystropepts	1,56
8	Tropaquents, Tropaquepts, Halaquepts, Tropohemists	0,59
9	Tropaquepts, Fluvaquents, Dystropepts	5,73
10	Troposaprists, Tropohemists, Tropofibrists	3,37

Sumber: Interpretasi Peta RTRW Kabupaten Kutai Timur Tahun 2015-2035.

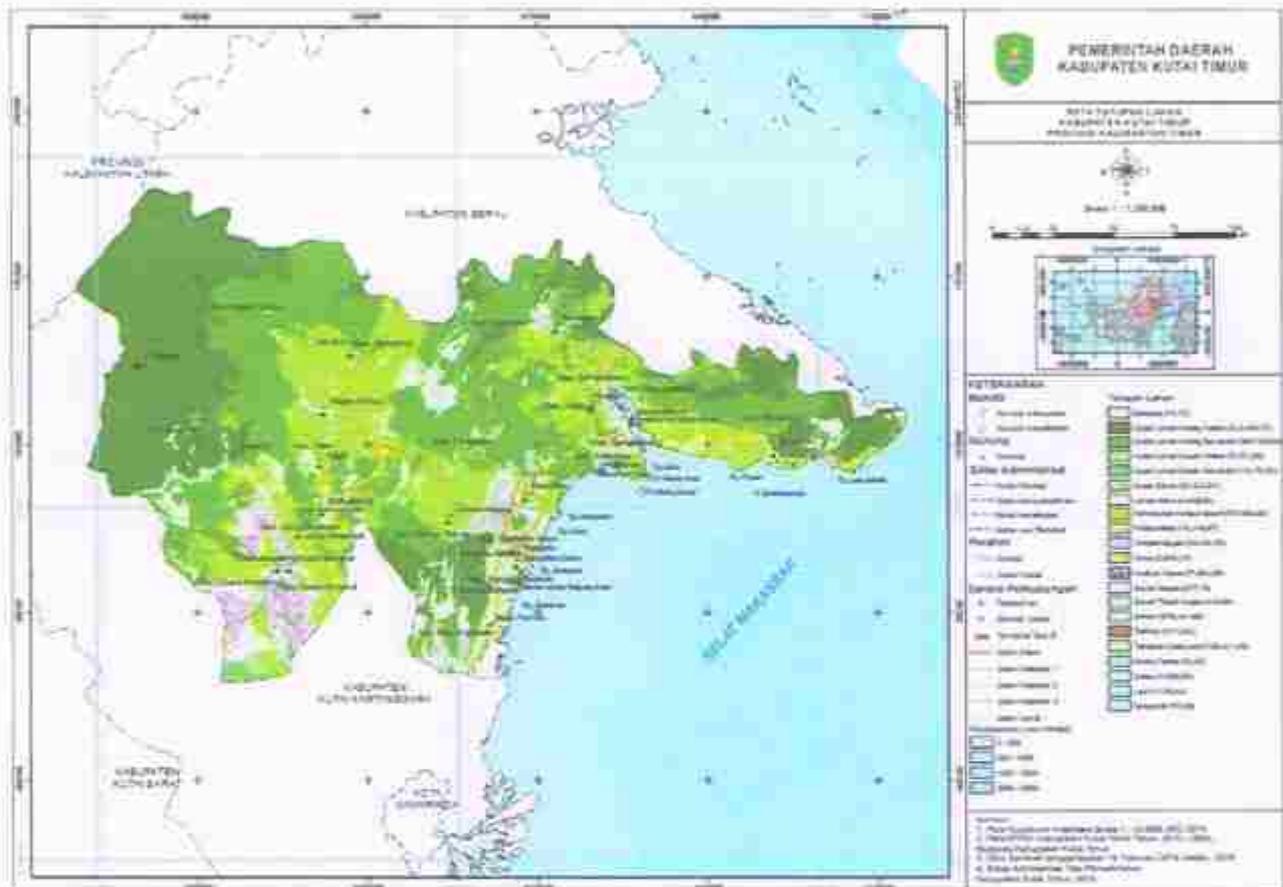


Gambar 2. 5. Peta Jenis Tanah Kabupaten Kutai Timur.

Sumber: Peta RTRW Kabupaten Kutai Timur tahun 2015-2035.

2.1.6. PENGGUNAAN LAHAN

Klasifikasi tutupan lahan untuk Kabupaten Kutai Timur dihasilkan dari interpretasi Citra Satelit Sentinel pada skala 1 : 50.000 di tahun 2019. Identifikasi tersebut menunjukkan bahwa terdapat 21 jenis tutupan lahan yang meliputi kawasan bervegetasi maupun tidak bervegetasi (RTRW Kutai Timur, 2021). Pemetaan tersebut diperlihatkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6. Peta Tutupan Lahan Kabupaten Kutai Timur.

Sumber: Peta RTRW Kabupaten Kutai Timur Tahun 2015-2035

Berdasarkan Gambar 2.6., penggunaan lahan di Kabupaten Kutai Timur beragam dari area pegunungan hingga area pesisir. Terdapat bandara, perkebunan kelapa sawit, permukiman, pertambangan, sawah irigasi, sawah tadah hujan, tambak, dan tanaman campuran. Beberapa tutupan lahan yang lain seperti hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, hutan lahan basah primer, hutan lahan basah sekunder, hutan bakau, lahan terbuka, rawa, rumput rawa, semak, beting pantai, danau, laut, dan sungai. Tutupan lahan hutan lahan kering primer dan sekunder menutupi seluruh area di bagian barat laut Kabupaten Kutai Timur. Area tersebut merupakan area dengan kemiringan lereng yang cukup tinggi. Area dengan kemiringan yang cenderung landai, didominasi oleh kawasan perkebunan kelapa sawit, yaitu pada area tengah Kabupaten Kutai Timur. Kawasan permukiman di

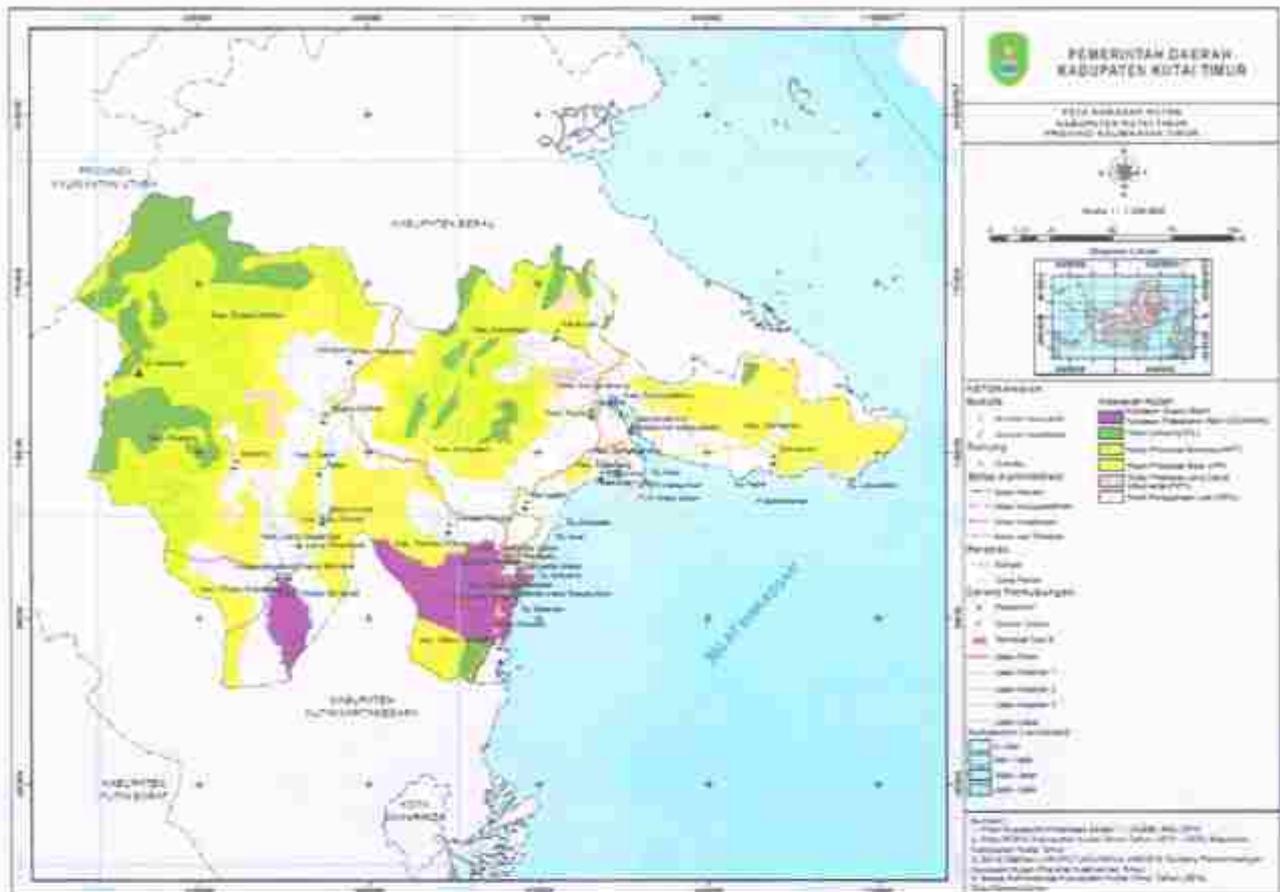
Kabupaten Kutai Timur tidak terkelompok atau sporadis. Meski begitu, kawasan permukiman memiliki kecenderungan berlokasi pada area yang landai di pesisir pantai. Persentase area luas tutupan lahan di Kabupaten Kutai Timur dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4. Tutupan lahan di Kabupaten Kutai Timur.

No.	Tutupan Lahan	Persentase Luas (%)
1	Hutan lahan kering sekunder	30,975
2	Hutan lahan kering primer	26,584
3	Perkebunan kelapa sawit	21,841
4	Semak	11,000
5	Tanaman campuran	3,149
6	Rumput rawa	1,924
7	Pertambangan	1,752
8	Hutan bakau	1,509
9	Permukiman	0,505
10	Sungai	0,238
11	Hutan lahan basah sekunder	0,164
12	Rawa	0,143
13	Tambak	0,130
14	Danau	0,033
15	Sawah tadah hujan	0,014

Sumber: Interpretasi Peta RTRW Kabupaten Kutai Timur Tahun 2015-2035.

Kabupaten Kutai Timur berdasarkan Gambar 2.7. memiliki kawasan hutan luas yang terdiri dari kawasan suaka alam, hutan lindung, hutan produksi terbatas, hutan produksi tetap, dan hutan produksi yang dapat dikonversi. Bagian timur dengan kemiringan lereng yang lebih tinggi didominasi oleh kawasan hutan lindung dan kawasan hutan produksi terbatas. Sementara itu di bagian yang lebih landau didominasi oleh hutan produksi tetap. Sementara itu, area kawasan suaka alam hanya berada di sisi selatan yang sebagian berasosiasi dengan hutan bakau.



Gambar 2. 7. Peta Kawasan Hutan Kabupaten Kutai Timur.

Sumber: Peta RTRW Kabupaten Kutai Timur 2015-2035.

2.1.7. DEMOGRAFI

Penduduk merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi bahaya terhadap suatu bencana. Kondisi penduduk akan menentukan jumlah jiwa terpapar bencana yang termasuk ke dalam dampak langsung dari suatu bencana. Dampak bencana terhadap penduduk meliputi korban jiwa, korban hilang, luka-luka hingga mengungsi. Penduduk terpapar terbagi atas jumlah seluruh penduduk yang tinggal di daerah berpotensi bencana dan penduduk rentan (penduduk umur rentan, disabilitas, dan penduduk miskin). Oleh karenanya, jumlah penduduk menjadi kondisi yang dipertimbangkan dalam penyusunan kajian risiko bencana di Kabupaten Kutai Timur.

Pada tahun 2023, Kabupaten Kutai Timur memiliki jumlah penduduk sebanyak 427.492 jiwa. Tabel 2.5 menunjukkan jumlah penduduk di setiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Jumlah penduduk laki-laki sebanyak 228.522 jiwa dan perempuan sebanyak 198.970 jiwa. Kecamatan Sangatta Utara memiliki penduduk dengan persentase terbesar yaitu 28,93% atau 123.662 jiwa. Selain Kecamatan Sangatta Utara, persentase penduduk kabupaten di masing-masing kecamatan berkisar 1,71%–9,92% sehingga distribusi penduduk dapat dikatakan cukup merata.

Tabel 2. 5. Kondisi Kependudukan Kabupaten Kutai Timur Tahun 2023

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk Laki-Laki (Jiwa)	Jumlah Penduduk Perempuan (Jiwa)	Total (Jiwa)	Persentase (%)
1	Batu Ampar	4.444	3.877	8.321	1,95
2	Bengalon	23.123	19.175	42.298	9,89
3	Busang	3.123	2.760	5.883	1,38
4	Kaliorang	9.421	7.645	17.066	3,99
5	Karangan	6.774	5.618	12.392	2,90
6	Kaubun	8.880	7.429	16.309	3,82
7	Kombeng	16.179	14.465	30.644	7,17
8	Long Mesangat	3.829	3.426	7.255	1,70
9	Muara Ancalong	7.708	6.943	14.651	3,43
10	Muara Bengkal	7.183	6.533	13.716	3,21
11	Muara Wahau	16.415	14.293	30.708	7,18
12	Rantau Pulung	7.236	6.445	13.681	3,20
13	Sandaran	6.119	5.125	11.244	2,63
14	Sanggatta Selatan	16.471	14.336	30.807	7,21
15	Sanggatta Utara	65.437	58.225	123.662	28,93
16	Sangkulirang	13.095	11.378	24.473	5,72
17	Telen	5.420	4.638	10.058	2,35
18	Teluk Pandan	7.665	6.659	14.324	3,35
Kabupaten Kutai Timur		228.522	198.970	427.492	100

Sumber: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Kutai Timur, 2023.

2.2. SEJARAH KEJADIAN BENCANA DI KABUPATEN KUTAI TIMUR

Sejarah kejadian bencana yang terjadi di suatu wilayah dapat dijadikan sebagai pemahaman terhadap bencana yang pernah terjadi sebelumnya. Begitu pula dengan wilayah Kabupaten Kutai Timur yang telah mengalami beberapa kejadian bencana. Kabupaten Kutai Timur telah mengalami 631 kejadian bencana dalam kurun waktu 2012 hingga 2022. Bencana yang pernah terjadi di Kabupaten Kutai Timur meliputi banjir, cuaca ekstrem, gempa bumi, gelombang ekstrem dan abrasi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor dan tsunami. Bencana-bencana tersebut menyebabkan kerugian baik itu kerugian jiwa maupun kerugian materi. Persentase kejadian bencana yang pernah terjadi di Kabupaten Kutai Timur disajikan dalam Tabel 2.6.

Tabel 2. 6. Rekapitulasi Kejadian Bencana Kabupaten Kutai Timur Tahun 2012-2022

N o.	Jenis Kejadian Bencana	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
1	Banjir	10	15	6	9	5	19	5	4	0	13	11	97
2	Cuaca Ekstrem	2	0	1	0	3	0	2	0	1	2	0	11
3	Gempabumi	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
4	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Kebakaran Hutan dan Lahan	0	0	28	252	47	2	10	74	81	6	5	505
6	Kekeringan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Tanah Longsor	2	3	2	4	1	4	0	0	1	0	0	17
8	Tsunami	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: DIBI BNPB dan BPBD Kabupaten Kutai Timur, 2012-2022.

Kebakaran hutan dan lahan merupakan kejadian bencana paling banyak terjadi di Kabupaten Kutai Timur. Bencana tersebut memiliki persentase 80,03% dari seluruh kejadian bencana yang pernah terjadi dari tahun 2012 hingga 2022. Berdasarkan Tabel 2.6 jumlah kejadian kebakaran hutan dan lahan mencapai 505 kejadian dengan total kejadian terbanyak pada tahun 2015 yaitu 252 kejadian. Kejadian tersebut menyebabkan kerugian sehingga menyebabkan beberapa warga mengungsi seperti yang terlihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2. 7. Dampak Bencana di Kabupaten Kutai Timur Tahun 2012-2022

N o.	Kejadian Bencana	Total Kejadian	Korban (Jiwa)			Kerugian
			Meninggal Dunia	Luka-Luka	Mengungsi	
1	Banjir	97	3	0	43	Rp 4.100.000.000,00
2	Cuaca Ekstrem	11	1	0	11	Rp 177.000.000,00
3	Gempabumi	1	0	0	0	Rp -
4	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	0	0	0	0	Rp -
5	Kebakaran Hutan dan Lahan	505	0	0	30	Rp 350.000.000
6	Kekeringan	0	0	0	0	Rp -

No	Kejadian Bencana	Total Kejadian	Korban (Jiwa)			Kerugian
			Meninggal Dunia	Luka-Luka	Mengungsi	
7	Tanah Longsor	17	2	0	183	Rp 520.000.000,00
8	Tsunami	0	0	0	0	Rp -

Sumber: BPBD Kabupaten Kutai Timur, 2012-2022.

Banjir menjadi bencana kedua terbanyak di Kabupaten Kutai Timur. Persentase bencana tersebut mencapai 15,37% dari seluruh kejadian bencana. Bencana banjir terbanyak terjadi pada tahun 2017 sebanyak 19 kali dari total 97 kejadian bencana dari tahun 2012 hingga 2022. Selain kedua bencana yang telah disebutkan sebelumnya tercatat bencana cuaca ekstrem, gempa bumi dan tanah longsor yang pernah melanda di Kabupaten Kutai Timur. Ketiga bencana tersebut memiliki intensitas kejadian yang cukup kecil bila dibandingkan dengan bencana Kebakaran hutan dan lahan serta banjir. Hal tersebut ditunjukkan dengan persentase kejadian sebesar 1,74% untuk cuaca ekstrem, 0,16% untuk gempa bumi dan 2,69% untuk tanah longsor.

Gambar 2.8 menunjukkan tren hasil rekapitulasi kejadian bencana yang pernah terjadi di Kabupaten Kutai Timur dari tahun 2012 hingga 2022. Seluruh kejadian bencana yang pernah tercatat mengalami penurunan di tahun 2022. Bencana yang hampir selalu terjadi setiap tahunnya yaitu banjir dengan jumlah kejadian paling banyak pada tahun 2017 dengan 19 kali kejadian dan paling sedikit yaitu pada tahun 2020 dengan 0 kejadian. Selain itu, bencana kebakaran hutan dan lahan merupakan bencana yang memiliki tren jumlah kejadian paling banyak terjadi dibandingkan dengan bencana lainnya. Kejadian bencana kebakaran hutan dan lahan paling banyak pada tahun 2015 dengan jumlah sebanyak 252 kejadian dan paling sedikit pada tahun 2017 dengan jumlah sebanyak 2 kejadian.



Gambar 2. 8. Grafik Kejadian Bencana Kabupaten Kutai Timur Tahun 2012-2022

Sumber: BPBD Kabupaten Kutai Timur, 2012-2022.

Kejadian luar biasa suatu penyakit dapat menyebabkan terjadinya epidemi dan wabah penyakit di suatu daerah. Berdasarkan data kejadian luar biasa terhadap penyakit, Kabupaten Kutai Timur memiliki 4 (empat) penyakit yang merupakan kejadian luar biasa. Penyakit tersebut meliputi Campak, Demam Berdarah Dengue (DBD), dan Malaria (Dinas Kesehatan Kabupaten Kutai Timur, 2022). Tabel 2.8 menunjukkan jumlah kasus penyakit-penyakit tersebut pada tahun 2021 hingga 2022 di Kabupaten Kutai Timur. Kasus penyakit yang terjadi menunjukkan bahwa epidemi dan wabah penyakit merupakan salah satu bencana yang mengancam Kabupaten Kutai Timur.

Tabel 2. 8. Data Kasus Penyakit Campak, DBD, Difteri, Hepatitis, dan Malaria di Kabupaten Kutai Timur

No.	Jenis Penyakit	Jumlah Penderita (jiwa)	
		2021	2022
1	Campak	5	74
2	DBD	119	315
3	Difteri	1	0
4	Hepatitis	53	61
5	Malaria	203	578

Sumber: Dinas Kesehatan Kabupaten Kutai Timur, 2022.

2.3. POTENSI BENCANA KABUPATEN KUTAI TIMUR

Potensi bencana di Kabupaten Kutai Timur merupakan ancaman bencana yang mungkin terjadi di wilayah tersebut. Pengkajian potensi bencana di Kabupaten Kutai Timur meliputi bencana yang pernah terjadi maupun yang belum terjadi atau memiliki

potensi terjadi. Bencana yang pernah terjadi memiliki kemungkinan untuk terjadi lagi di masa mendatang. Dasar pengkajian terhadap bencana yang pernah terjadi dilihat dari data kejadian yang telah dijabarkan sebelumnya, dimana sumber data berasal dari BPBD Kabupaten Kutai Timur dan Dinas Kesehatan Kabupaten Kutai Timur. Adapun bencana yang belum pernah terjadi didasarkan pada kondisi wilayah yang mengindikasikan akan terjadinya bencana tersebut.

Berdasarkan kejadian bencana yang telah terjadi serta kondisi morfologi dan kejadian luar biasa, Kabupaten Kutai Timur sangat berpotensi memiliki beberapa potensi bencana. Potensi bencana di Kabupaten Kutai Timur meliputi bencana banjir, cuaca ekstrem, gelombang ekstrem dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor, tsunami dan epidemi dan wabah penyakit. Pengkajian bahaya terhadap bencana tersebut menggunakan pendekatan spasial dengan sistem informasi geografis dan dikuatkan serta dilegalkan melalui kesepakatan para pemangku kepentingan di daerah. Adapun parameter dalam pengkajian didasarkan pada kondisi fisik, sejarah kejadian bencana dan acuan lainnya yang bersifat mempengaruhi terjadinya bencana di wilayah Kabupaten Kutai Timur

BAB 3

PENGAJIAN RISIKO BENCANA

Pengkajian risiko bencana dilaksanakan dengan melakukan analisis bahaya, kerentanan dan kapasitas. Ketiga komponen tersebut ditentukan berdasarkan masing-masing parameter. Kajian Risiko Bencana menghasilkan Dokumen Kajian Risiko Bencana yang hasil analisis bahaya, kerentanan, dan kapasitas yang diformulasikan menjadi risiko bencana dan risiko multibahaya pada suatu daerah.

Berdasarkan pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (Perka BNPB) Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko bencana metode pengkajian risiko bencana menghasilkan peta risiko bencana (Gambar 3.1). Peta tersebut merupakan penggabungan dari pengkajian bahaya, pengkajian kerentanan, dan pengkajian kapasitas yang menghasilkan peta bahaya, peta kerentanan, dan peta kapasitas.



Gambar 3. 1. Metode Pengkajian Risiko Bencana

Sumber: Peraturan Kepala BNPB Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.

Komponen bahaya ditentukan melalui analisis probabilitas (peluang kejadian), intensitas (tingkat besarnya kejadian), dan magnitudo (luasan wilayah kejadian). Komponen kerentanan dihitung berdasarkan empat parameter yaitu kerentanan sosial (penduduk terpapar, penduduk disabilitas, penduduk miskin, dan kelompok umur rentan), kerentanan ekonomi (kontribusi PDRB per sektor dan lahan produktif), kerentanan fisik (kerugian akibat kerusakan rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis

), dan kerentanan lingkungan (kerusakan lahan ekologis). Terakhir, komponen kapasitas ditentukan menggunakan dua parameter yaitu ketahanan daerah (sektor pemerintah) dan kesiapsiagaan masyarakat (sektor masyarakat). Hasil penggabungan ketiga komponen tersebut menghasilkan indeks risiko bencana.

Indeks risiko bencana memberikan informasi mengenai perbandingan antara besarnya potensi ancaman, kerentanan dan kapasitas daerah dalam menghadapi bencana. Nilai indeks risiko bencana menunjukkan kemampuan daerah dalam upaya penanggulangan bencana. Semakin tinggi nilai indeks risiko bencana menggambarkan rendahnya upaya peningkatan kapasitas yang dilakukan oleh pemerintah daerah. Begitu pula sebaliknya semakin rendah nilai indeks risiko bencana menggambarkan upaya peningkatan kapasitas yang semakin tinggi oleh pemerintah. Dalam penyusunan kajian risiko bencana Kabupaten Kutai Timur terdapat sembilan bencana yang menjadi kajian utama. Bencana tersebut meliputi banjir, cuaca ekstrem, gelombang ekstrem dan abrasi, gempabumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor, tsunami dan epidemi dan wabah penyakit.

3.1. PENGKAJIAN BAHAYA

Risiko bencana terdiri atas analisis bahaya, kerentanan, dan kapasitas. Analisis bahaya merupakan proses yang pertama kali dilakukan untuk mengetahui risiko bencana pada suatu daerah. Tujuan dari analisis bahaya adalah untuk mendapatkan indeks bahaya dan luas bahaya pada suatu wilayah. Indeks bahaya menunjukkan tinggi rendahnya peluang kejadian dan intensitas bahaya adapun luas bahaya menunjukkan besar kecilnya cakupan wilayah yang berpotensi terdampak. Informasi yang disajikan tidak hanya terkait dengan dampak bahaya atau tidak, tetapi juga seberapa besar kemungkinan bahaya tersebut terjadi dan seberapa besar dampak dari bahaya tersebut.

Analisis bahaya dilakukan dengan parameter-parameter pembentuk bahaya. Parameter-parameter utama dalam analisis bahaya dianalisis dengan menggunakan perangkat SIG untuk mendapatkan indeks bahaya. Metode analisis yang digunakan dalam SIG adalah metode tumpang susun (*overlay*) dari parameter-parameter penyusun bahaya.

Setelah didapatkan indeks bahaya, maka dilakukan pembagian kelas bahaya. Pembagian kelas seluruh bahaya didasarkan pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Pembagian kelas bahaya berdasar indeks dengan nilai indeks yang memiliki rentang nilai dari 0-1, dengan pembagian kelas sebagai berikut:

1. Kelas bahaya rendah (0 – 0,333);
2. Kelas bahaya sedang (0,333 – 0,666);

3. Kelas bahaya tinggi (0,667 - 1),

Aspek peluang dan intensitas bencana yang termuat dalam peta bahaya perlu dilakukan koreksi dengan kondisi lapangan. Koreksi dilakukan agar hasil kajian dapat merepresentasikan kondisi sebenarnya yang berada di lapangan. Proses koreksi yang dilakukan berupa verifikasi hasil kajian yang dilakukan dengan survei lapangan pada lokasi yang pernah mengalami kejadian bencana. Verifikasi peta bahaya yang dihasilkan juga dilakukan dengan instansi terkait dan masyarakat setempat dimana bahaya dalam peta berada.

Analisis bahaya yang dilakukan di Kabupaten Kutai Timur sebagai bagian dari penyusunan Kajian Risiko Bencana meliputi potensi bencana yang dapat terjadi di wilayah tersebut. Kabupaten Kutai Timur memiliki sembilan bahaya yang dapat menjadi bahan kajian. Pengkajian terhadap kesembilan bahaya tersebut dilakukan dan menghasilkan peta bahaya. Adapun potensi bencana tersebut meliputi banjir, cuaca ekstrem, gelombang ekstrem dan abrasi, gempabumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor, tsunami, dan epidemi dan wabah penyakit.

3.1.1. Banjir

Banjir merupakan salah satu bencana yang berpotensi terjadi di Kabupaten Kutai Timur. Kondisi banjir yang terjadi di kabupaten ini disebabkan oleh tingginya curah hujan yang kemudian tidak mampu ditampung oleh tubuh air. Berdasarkan hal tersebut maka metode pengkajian bahaya banjir yang digunakan dalam analisis bencana banjir di Kabupaten Kutai Timur adalah metode GFI (*Geomorphic Flood Index*).

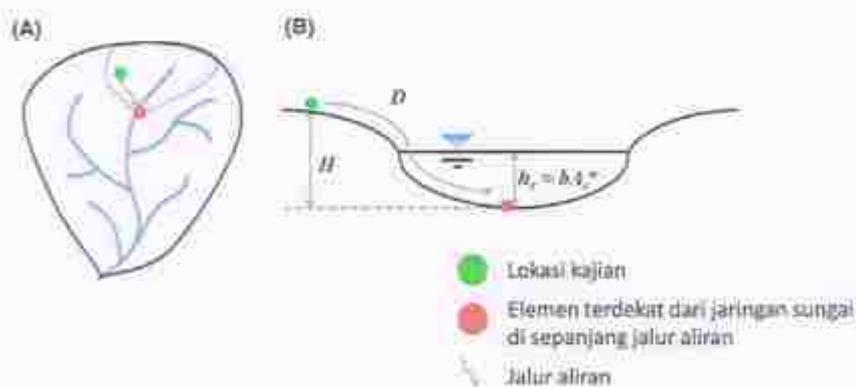
Metode pengkajian bahaya banjir dengan GFI (*Geomorphic Flood Index*) merupakan pendekatan yang digunakan untuk melihat wilayah rawan dan potensi banjir berdasarkan parameter geomorfologi di wilayah tersebut. Peta yang dihasilkan akan menggambarkan wilayah yang berpotensi tergenang air apabila faktor penyebab banjir terjadi seperti air sungai meluap, air laut pasang, dan hujan dengan intensitas tinggi dalam periode waktu yang lama. Rumus yang digunakan adalah (Samela dkk., 2015):

$$GFI = \ln [hr/H]$$

Metode GFI juga mengestimasi ketinggian genangan (WD). Indeks membandingkan setiap titik kedalaman air (*water depth*) variabel hr [m] dengan perbedaan elevasi H [m]. Nilai hr dihitung sebagai fungsi dari kontribusi area Ar [m²] atau akumulasi aliran di titik terdekat dari jaringan sungai/drainase yang secara hidrologi terhubung ke titik yang diuji. Berdasarkan pertimbangan perkiraan hr dari

ketinggian air dielemen terdekat dari jaringan sungai/drainase, maka disimpulkan sungai/drainase terdekat dikategorikan sebagai sumber bahaya.

Pembuatan peta bahaya banjir pertamakali dilakukan dengan menentukan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang diperoleh melalui pendekatan geomorfologi atau melihat bentuk permukaan bumi. Setelah diketahui daerah aliran sungai, selanjutnya dilakukan klasifikasi terhadap DAS tersebut menjadi dua jenis yaitu wilayah rawan tergenang banjir dan wilayah tidak rawan tergenang banjir. Klasifikasi ini didasarkan pada nilai ambang batas (threshold) dari GFI. Nilai ambang batas diperoleh dengan melakukan pengujian menggunakan beberapa model hidrolis banjir yang sudah ada sebelumnya sehingga hasilnya dapat mendekati. Penampang melintang metode GFI sebagai karakteristik geomorfik banjir tersebut seperti pada **Gambar 3.2**. Nilai GFI diperoleh dengan membandingkan setiap titik di daerah aliran sungai antara kedalaman air (hr) dengan perbedaan elevasi (H) antara titik yang diuji (warna hijau) dan titik terdekat dengan jaringan sungai (warna merah). Kedalaman air (hr) dihitung sebagai fungsi nilai kontribusi area (Ar) di dalam wilayah terdekat dari jaringan sungai yang secara hidrologi terhubung dengan titik yang diuji (Samela dkk., 2015). Indeks bahaya banjir diestimasi berdasarkan kemiringan lereng dan jarak dari sungai pada daerah rawan banjir tersebut dengan metode Fuzzy Logic. Metode GFI dikalibrasi menggunakan ketersediaan data area dampak yang pernah terjadi baik itu menggunakan data historis rendaman banjir maupun model numerik. GFI menunjukkan potensi banjir di suatu titik berdasarkan potensi aliran di suatu segmen sungai. Ilustrasi GFI disajikan pada **Gambar 3.3** berikut:



Gambar 3. 2. Alur Penampang Melintang Metode GFI, Karakteristik Geomorfik Banjir

Sumber: Samela dkk., 2015.

Pengkajian bahaya banjir diawali dengan identifikasi cakupan wilayah guna melihat lokasi wilayah kajian terhadap batas fisik atau batas DAS. Tahap berikutnya adalah menganalisis area potensi genangan dengan GFI. Tahap berikutnya adalah menganalisis ketinggian genangan dengan rumus $WD = hr - H$ (Manfreda & Samela,

2019). Adapun jenis data yang digunakan dalam penyusunan peta bahaya banjir adalah berupa data spasial yang tersaji dalam Tabel 3.1.

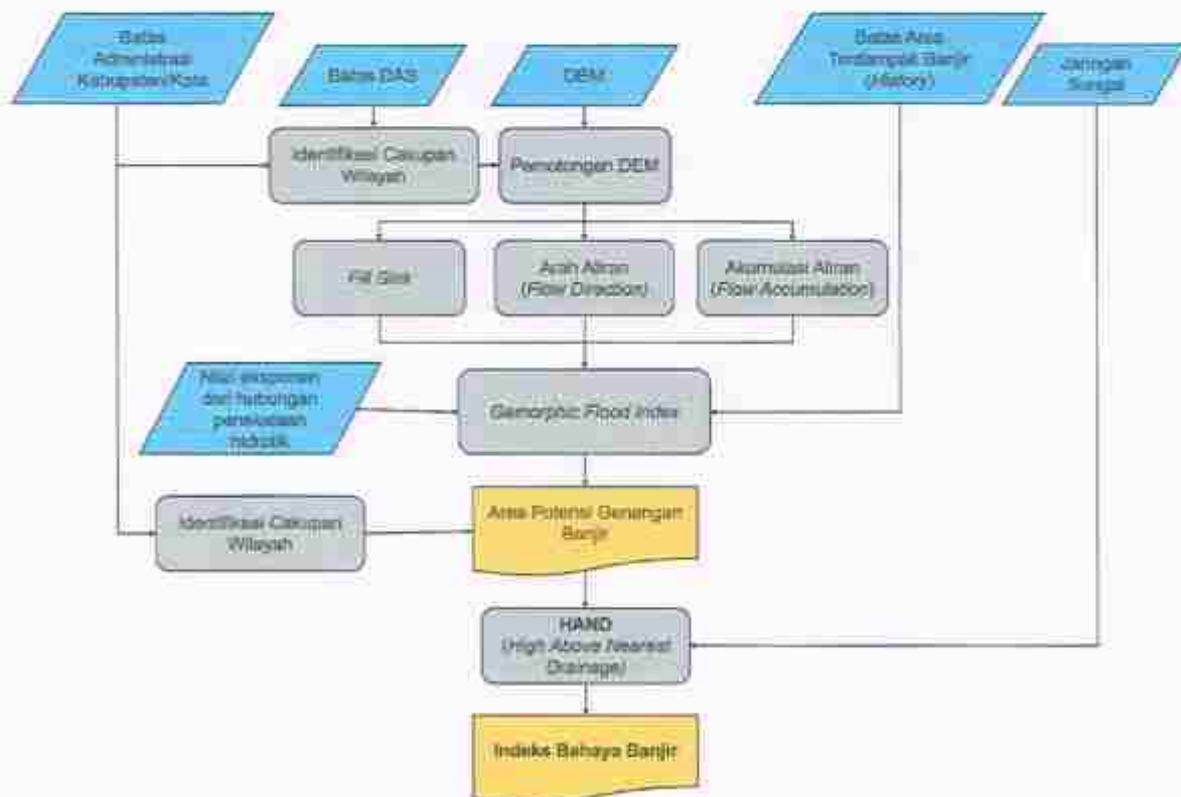
Tabel 3. 1. Jenis, Bentuk, Sumber, dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Banjir

1	FABDEM	Raster	Bristol University	2020
2	Batas Administrasi	Polygon	BAPPEDA	2015-2035
3	Jaringan Sungai	Polyline	Kabupaten Kutai Timur (RTRW Kab. Kutai Timur Tahun 2015-2035)	
4	Batas Daerah Aliran Sungai	Polygon		

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana Banjir BNPB, 2019.

Klasifikasi bahaya banjir didasarkan pada ketinggian genangan menurut Peraturan Kepala BNPB Nomor 02 Tahun 2012 sebagai berikut.

- Bahaya Rendah ~ ketinggian genangan ≤ 0.75 m
- Bahaya Sedang ~ $0.75 <$ ketinggian genangan ≤ 1.5 m
- Bahaya Tinggi ~ ketinggian genangan > 1.5 m



Gambar 3. 3. Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Banjir

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana Banjir BNPB, 2019.

Nilai indeks bahaya banjir dalam rentang 0-1 mengikuti pola klasifikasi di atas secara kontinu (alami) dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan logika

fuzzy. Kesimpulan hasil analisis indeks bahaya (H) ialah kelas bahaya. Kelas bahaya dikelompokkan menjadi rendah ($H \leq 0,333$), sedang ($0,333 < H \leq 0,666$), dan tinggi ($H > 0,666$).

3.1.2. Cuaca Ekstrem

Kajian tentang fenomena cuaca ekstrem yang dilakukan mengacu pada pengertian angin puting beliung. Dimana fenomena tersebut erat kaitannya dengan fenomena klimatologi dan meteorologi yang terjadi pada suatu wilayah. Dampak yang ditimbulkan dari angin puting beliung sangat luas dan berpotensi menjadi bencana besar apabila sampai menelan korban jiwa.

Angin puting beliung didefinisikan sebagai angin kencang yang datang secara tiba-tiba, mempunyai pusat, bergerak melingkar menyerupai spiral dengan kecepatan 40-50 km/jam hingga menyentuh permukaan bumi dan akan hilang dalam waktu singkat yaitu 3–5 menit (UU No. 24 Tahun 2007). Menurut Peraturan Kepala BMKG Nomor 09 Tahun 2010 secara spesifik menyebutkan angin puting beliung adalah angin kencang yang berputar yang keluar dari awan kumulonimbus dengan kecepatan lebih dari 34,8 knot atau 64,4 km/jam dan terjadi dalam waktu yang singkat.

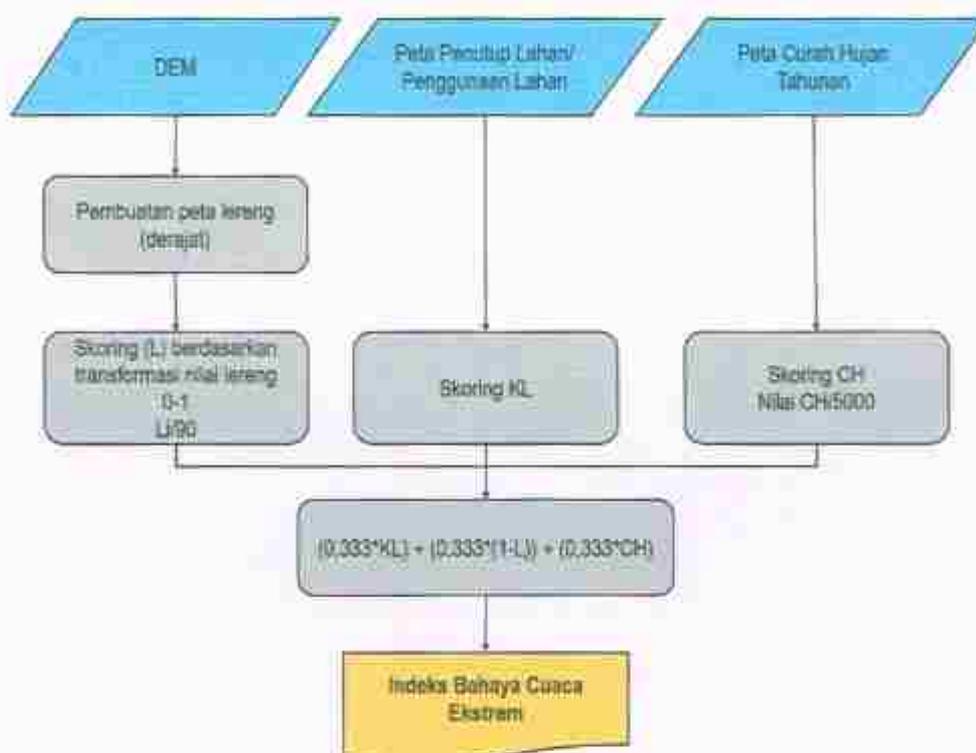
Penentuan indeks bahaya cuaca ekstrem dilakukan berdasarkan Peraturan Kepala BNPB Nomor 02 Tahun 2012. Adapun komponen yang dianggap mempengaruhi terjadinya cuaca ekstrem (puting beliung) yaitu kemiringan lereng, jenis penutup/penggunaan lahan, dan intensitas curah hujan. Informasi kemiringan lereng (slope) dapat diperoleh dari Digital Elevation Model (DEM). Data lereng digunakan sebagai salah satu parameter yang dapat mempengaruhi besarnya potensi suatu wilayah terdampak angin puting beliung. Lahan dengan kemiringan lereng landai memiliki potensi yang lebih tinggi terkena angin puting beliung. Selain data kemiringan terdapat data jenis penutup/penggunaan lahan dan intensitas curah hujan tahunan. Jenis, bentuk dan sumber data yang digunakan dalam analisis bahaya cuaca ekstrem disajikan dalam Tabel 3.2. Alur analisis bahaya cuaca ekstrem ditunjukkan dalam Gambar 3.4.

Tabel 3. 2. Jenis, Bentuk, Sumber, dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Cuaca Ekstrem

No.	Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	FABDEM	Raster	Bristol University	2020
2	Curah hujan rata-rata tahunan	Tabular	CHRS	2002-2022

No.	Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
3	Peta Penutup Lahan	Vektor (Polygon)	BAPPEDA Kabupaten Kutai Timur (RTRW Kab. Kutai Timur Tahun 2015-2035)	2015-2035

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana Cuaca Ekstrem BNPB, 2019.



Gambar 3. 4. Alur Analisis Bahaya Cuaca Ekstrem

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana Cuaca Ekstrem BNPB, 2019

Komponen kemiringan lereng, jenis penutup/penggunaan lahan, dan intensitas curah hujan pada tahap pengolahan perlu dilakukan reklasifikasi dengan skoring yang sudah ditentukan dari modul teknis KRB. Reklasifikasi kemiringan lereng dikelompokkan berdasarkan kelas lereng $\leq 15\%$ dan $>15\%$. Reklasifikasi jenis penutup/penggunaan lahan dikelompokkan menjadi tiga jenis lahan yang masing-masing memiliki skor berbeda yang dapat dilihat pada Tabel 3.3. Komponen intensitas curah hujan hanya cukup dilakukan normalisasi dengan membagi nilai curah hujan sebesar 5.000. Besaran curah hujan 5.000 mm dianggap sebagai curah rata-rata curah hujan tahunan maksimum di wilayah Indonesia.

Tabel 3. 3. Skor Parameter Penggunaan Lahan untuk Kajian Kerawanan Cuaca Ekstrem

Parameter	Skor		
	0,333	0,666	1
Tutupan/Penggunaan Lahan	Hutan/Lahan Tertutup, Kebun/perkebunan	Lahan Terbangun, Permukiman	Tegalan/ladang, Sawah, Semak Lahan Belukar,

			Terbuka, Pekarangan dll.
--	--	--	-----------------------------

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana Cuaca Ekstrem BNPB, 2019.

Analisis multi-kriteria membutuhkan pembobotan untuk menentukan tingkat kepentingan dari seluruh komponen yang digunakan. Dalam penentuan indeks bahaya cuaca ekstrem menggunakan bobot sebesar 0,333 di ketiga komponennya sehingga dapat dituliskan rumusnya dalam persamaan berikut.

$$\text{Indeks Bahaya Cuaca Ekstrem (H)} = 0.333 * \text{Lahan Terbuka} + 0.333 * (1 - \text{Kemiringan Lereng}) + 0.333 * (\text{Curah Hujan Tahunan}) / 5.000).$$

Hasil dari perhitungan indeks bahaya (H) dapat dikelompokkan berdasarkan tingkat bahaya yang ditimbulkan. Berdasarkan Modul Teknis KRB Cuaca Ekstrem Tahun 2019 pengelompokan kelas bahaya menjadi kelas bahaya rendah ($H \leq 0.333$), kelas bahaya sedang ($0.333 < H \leq 0.666$), dan kelas bahaya tinggi ($H > 0.666$).

3.1.3. Epidemio dan Wabah Penyakit

Epidemi adalah suatu keadaan dimana kejadian penyakit meningkat dalam waktu singkat dan penyebarannya telah mencakup wilayah yang luas. Wabah adalah kejadian suatu penyakit menular yang meningkat secara nyata melebihi keadaan lazim pada waktu dan daerah tertentu serta dapat menimbulkan malapetaka. Jadi secara harfiah dalam konteks potensi bencana, Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) merupakan potensi ancaman bencana nonalam yang diakibatkan oleh kejadian suatu penyakit menular pada suatu wilayah dalam kurun waktu tertentu yang dapat menimbulkan dampak (risiko) kematian dan gangguan aktivitas masyarakat.

Metode yang digunakan dalam penyusunan peta bahaya EWP adalah metode skoring dan pembobotan terhadap parameter berbasis wilayah administrasi kecamatan. Parameter yang digunakan untuk penyusunan peta bahaya EWP adalah terjadinya kepadatan atau prevalensi dari bahaya EWP yaitu: HIV/AIDS, Campak, Demam Berdarah Dengue (DBD), dan Malaria. Parameter dan bobot perhitungan bahaya Epidemio dan Wabah Penyakit ditampilkan dalam Tabel 3.4 Perhitungan nilai indeks dilakukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Indeks Bahaya Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP)} = (0.2*(KTM/10))+(0.2*(KTDBD/5))+(0.2*(KTC/5))+(0.2*(KTD/5))+(0.2*(KTH/5))$$

Tabel 3. 4. Parameter Perhitungan Bahaya Epidemio dan Wabah penyakit

Parameter	Prevalensi (x)	Maksimum (x _{max})	Bobot (%)	Skor (s)
-----------	----------------	------------------------------	-----------	----------

Kepadatan Timbulnya Malaria (KTM)	$n / P * 100$	10	20	X_i / X_{max}
Kepadatan Timbulnya DBD (KTDBD)	$n / P * 100$	5	20	
Kepadatan Timbulnya Campak (KTC)	$n / P * 100$	5	20	
Kepadatan Timbulnya Difteri (KTD)	$n / P * 1000$	5	20	
Kepadatan Timbulnya Hepatitis (KTH)	$n / P * 100$	5	20	

Keterangan: n adalah jumlah kasus pada tahun yang diukur di tingkat kecamatan; P adalah jumlah penduduk pada tahun yang diukur di tingkat kecamatan.

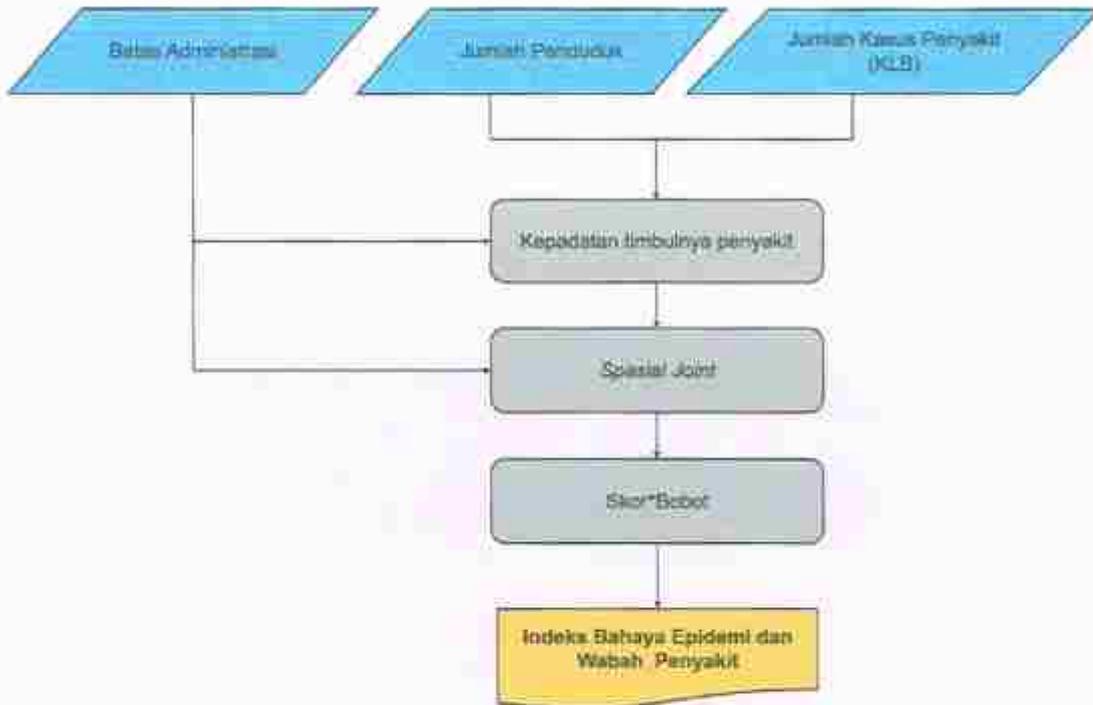
Alur penyusunan bahaya dimulai dari penilaian kepadatan timbulnya penyakit yang diperoleh dari perhitungan jumlah penduduk dan jumlah kasus Kejadian Luar Biasa (KLB) dimana pada kajian ini adalah Malaria, Demam Berdarah Dengue (DBD), Campak, Difteri dan Hepatitis (**Gambar 3.5**). Data yang dihasilkan kemudian digabungkan dengan batas administrasi untuk mendapatkan sebaran secara spasial. Hasil dari penggabungan tersebut kemudian diberi skor dan dilakukan pembobotan sesuai dengan nilai bobot yang telah ditentukan. Parameter dan proses analisis bahaya Epidemio dan Wabah Penyakit disajikan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3. 5. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Epidemio dan Wabah Penyakit

No.	Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	Batas Administrasi	Polygon	BAPPEDA Kabupaten Kutai Timur (RTRW Kab. Kutai Timur Tahun 2015-2035)	2015-2035
2	Jumlah penduduk	Tabular	DUKCAPIL	2023

No.	Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
3	Jumlah kasus penyakit KLB	Tabular	Dinas Kesehatan	2018-2022

Sumber: Dokumen Kajian Risiko Bencana Nasional Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2022-2026



Gambar 3. 5. Alur Analisis Bahaya Epidemi dan Wabah Penyakit
 Sumber: Dokumen Kajian Risiko Bencana Nasional Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2022-2026

3.1.4. Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Bagian timur dari Kabupaten Kutai Timur merupakan wilayah pesisir. Daerah ini dipengaruhi oleh kondisi gelombang laut. Keberadaan siklon tropis turut mempengaruhi gelombang air laut, meskipun daerah Indonesia bukan merupakan lintasan siklon tersebut. Keberadaan siklon tropis akan memberikan pengaruh kuat terjadinya angin kencang, gelombang tinggi disertai hujan deras yang dapat menyebabkan gelombang ekstrem dan abrasi. Bahaya gelombang ekstrem dan abrasi (GEA) dibuat sesuai metode yang ada di dalam Peraturan Kepala Nomor 2 BNPB Tahun 2012. Parameter penyusun bahaya gelombang ekstrem dan abrasi terdiri dari parameter tinggi gelombang, arus laut, tipologi pantai, tutupan vegetasi, dan bentuk garis pantai. Rincian parameter, jenis, bentuk, sumber dan tahun data penyusunan peta bahaya gelombang ekstrem dan abrasi ditampilkan dalam Tabel 3.6.

Tabel 3. 6. Jenis, Bentuk, Sumber, dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Gelombang Ekstrem dan Abrasi

No.	Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	Data/Peta Tinggi Gelombang	Tabular	BMKG	2023
2	Data/Peta Arus Laut	Tabular		
3	Data/Peta Garis Pantai	Vektor (Polyline)	BAPPEDA Kabupaten Kutai Timur (RTRW Kab. Kutai Timur Tahun 2015-2035)	2015-2035
4	Data/Peta Geomorfologi	Vektor (Polygon)		
5	Tutupan Lahan/ Penggunaan Lahan			
6	Batas Administrasi			

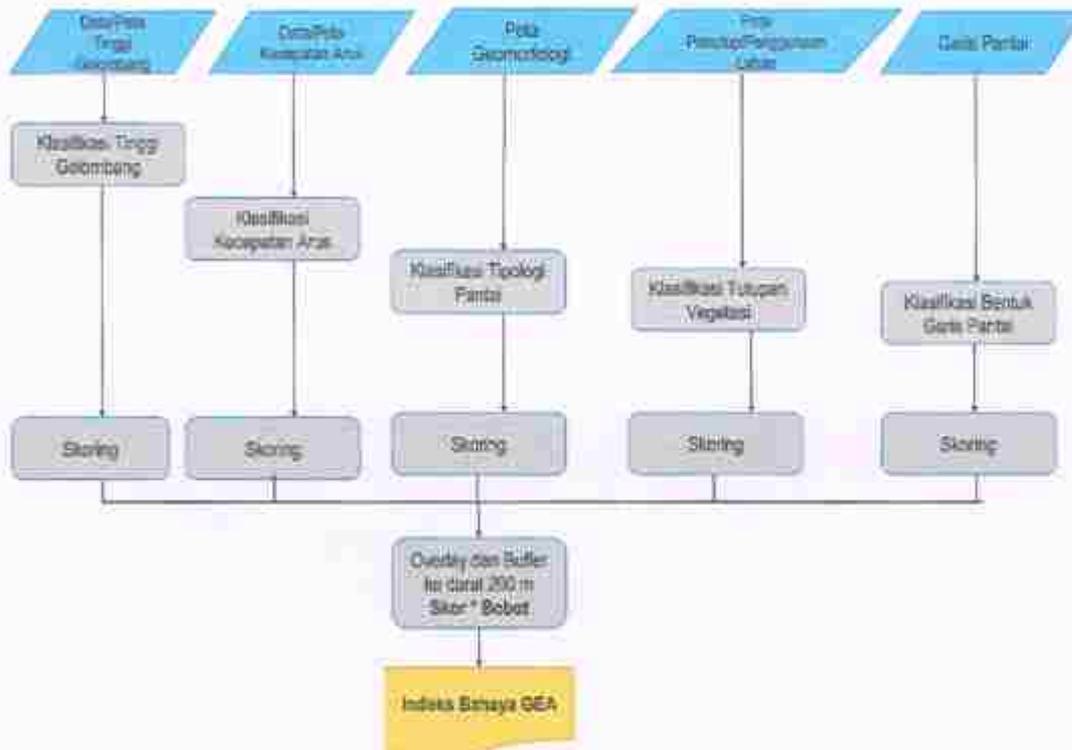
Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi BNPB, 2019.

Pengkajian bahaya gelombang ekstrem dan abrasi hanya dilakukan di daerah darat dikarenakan potensi kerentanan yang akan dihitung hanya yang terdapat di daratan. Mengacu pada hal tersebut parameter yang digunakan bertujuan untuk melihat tingkat keterpaparan wilayah pesisir terhadap bahaya. Nilai tinggi gelombang dan kecepatan arus digunakan sebagai data awal untuk menghitung potensi bahaya di daratan. Masing-masing parameter diklasifikasikan ke dalam tiga kategori yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Klasifikasi tinggi gelombang dianggap rendah ketika tinggi gelombang di bibir pantai kurang dari 1 m, sedang ketika tingginya di antara 1 – 2,5 m, dan tinggi ketika lebih dari 2,5 m. Untuk kecepatan arus dianggap rendah ketika kecepataannya kurang dari 0,2 m/d, sedang ketika kecepataannya antara 0,2 – 0,4 m/d, dan tinggi ketika kecepataannya lebih dari 0,4 m/d.

Setelah diketahui potensi sumber bahayanya selanjutnya dilakukan penilaian terhadap tingkat keterpaparan wilayah pesisir terhadap bahaya tersebut. Oleh karena itu, parameter selanjutnya seperti tipologi (proses terbentuknya) pantai, bentuk garis pantai, dan tutupan lahan digunakan untuk melihat potensi keterpaparannya. Sebagai contoh gelombang tinggi lebih dari 2,5 m tidak akan terlalu berbahaya di wilayah pesisir yang berbentuk tebing atau di wilayah yang terdapat banyak hutan mangrove. Ketiga parameter ini juga diklasifikasikan ke dalam tiga kategori yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Klasifikasi tipologi pantai dikategorikan rendah ketika tipologinya berupa daerah pantai yang berbatu karang, sedang ketika tipologinya berupa daerah yang berpasir, dan tinggi ketika tipologi pantainya berupa daerah yang berlumpur.

Bentuk garis pantai berteluk memiliki potensi rendah untuk terpapar, lurus berteluk berpotensi sedang untuk terpapar, dan garis pantai yang lurus berpotensi tinggi untuk terpapar. Parameter terakhir yaitu tutupan lahan memiliki potensi rendah untuk terpapar ketika tutupan lahannya tinggi seperti terdapat hutan mangrove, sedang ketika tutupan lahannya berupa semak belukar, dan tinggi ketika tidak terdapat vegetasi. *Overlay* seluruh parameter dilakukan untuk menentukan indeks

bahaya gelombang ekstrem dan abrasi. Sebelum dilakukan *overlay*, masing-masing parameter diberikan skor dan bobot sesuai dengan pengaruhnya terhadap intensitas bahaya. Alur analisis bahaya gelombang ekstrem dan abrasi ditampilkan dalam Gambar 3.6.



Gambar 3. 6. Alur Analisis Bahaya Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi BNPB, 2019.

Adapun klasifikasi dalam penentuan kelas bahaya berdasarkan Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 adalah sebagai berikut:

1. Bahaya Rendah ~ ≤ 1
2. Bahaya Sedang ~ $1 \leq 3$
3. Bahaya Tinggi ~ > 3

3.1.5. Gempabumi

Metode analisis bahaya gempabumi dibuat berdasarkan analisis distribusi AVS30 (*Average Shear-wave Velocity in the upper 30 m*) untuk wilayah Indonesia yang dikembangkan oleh Akihiro Furuta yang merupakan tenaga ahli dari JICA (*Japan International Cooperation Agency*). Idealnya, pengukuran kecepatan gelombang geser dilakukan langsung di lapangan (teknik *borehole*). Namun, metode tersebut membutuhkan sejumlah besar pendanaan dan banyak waktu, sehingga dianggap tidak efektif atau tidak efisien dalam kegiatan pengurangan risiko bencana yang mendesak. Cara alternatif untuk dapat menghasilkan nilai faktor amplifikasi (*ground-*

amplification factor) adalah dengan pendekatan metode empiris yang diusulkan oleh Midorikawa dkk (1994) yaitu menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Log (G)} = 1.35 - 0.47\text{LogAVS30} \pm 0.18 \quad (3.1)$$

Keterangan:

G adalah *ground amplification factor* untuk nilai PGA (*Peak Ground Acceleration*) atau percepatan batuan dasar maksimum di permukaan saat terjadi guncangan gempabumi pada suatu lokasi.

Peta percepatan puncak atau dapat disebut juga sebagai peta intensitas guncangan di batuan dasar yang akan digunakan dalam analisis bahaya. Peta tersebut merupakan data digital berformat GIS dengan tipe area (*polygon*). Pembuatan kelas topografi bertujuan untuk menghasilkan data 24 kelas topografi yang dapat digunakan sebagai data masukan untuk menghasilkan data AVS30 berdasarkan hasil penelitian Irsyam dkk (2017). Pembuatan kelas topografi menggunakan teknik semi-otomatis berdasarkan metode Iwahashi & Pike (2007) dengan menggunakan data DEM. Berikut merupakan tabel konversi kelas topografi menjadi nilai AVS30. Tabel konversi kelas topografi menjadi nilai AVS30 ditunjukkan dalam Tabel 3.7.

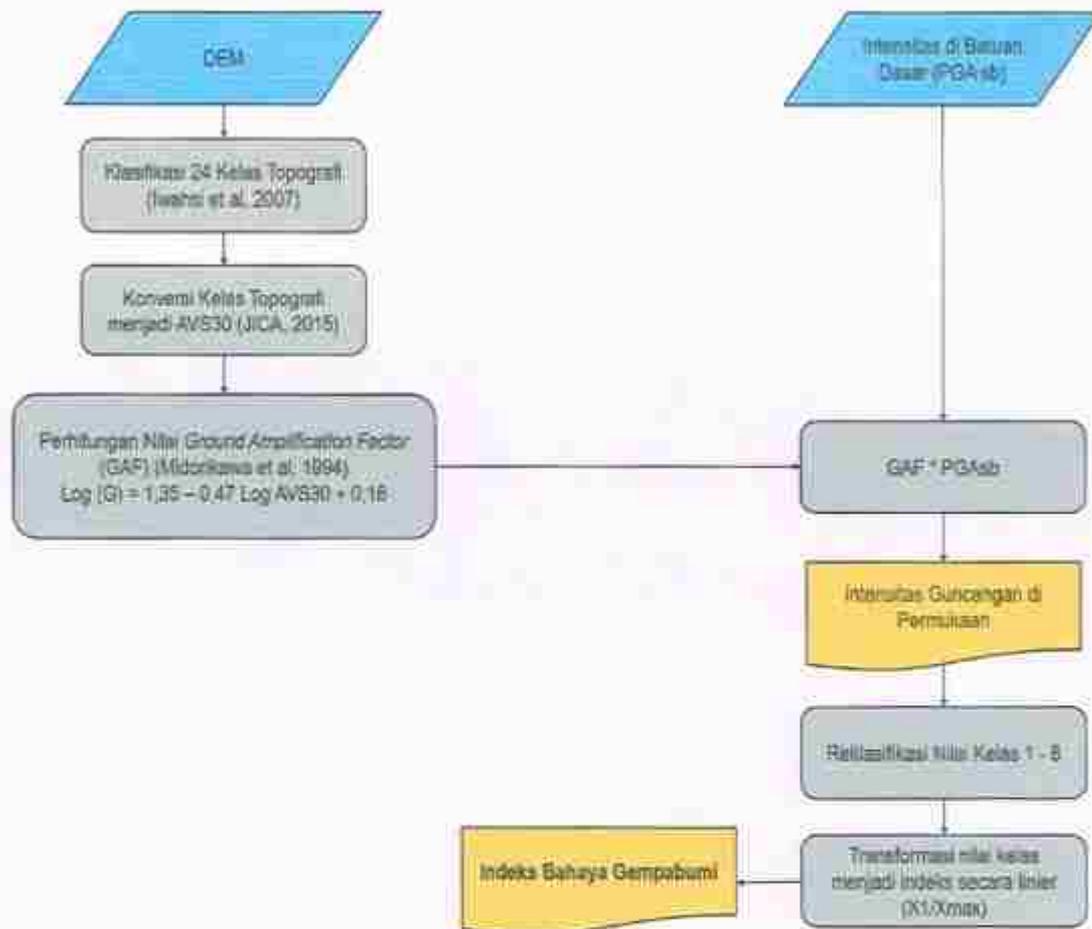
Tabel 3. 7. Konversi Kelas Topografi menjadi Nilai AVS30

Kelas Topografi	AVS30 (m/s)	Kelas Topografi	AVS30 (m/s)
1	875	13	165
2	568	14	259
3	898	15	213
4	462	16	206
5	406	17	217
6	413	18	297
7	608	19	239
8	239	20	197
9	260	21	239
10	417	22	169
11	190	23	173
12	362	24	178

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana Gempabumi BNPB, 2019.

Data DEM (*Digital Elevation Model*) dapat digunakan dalam analisis kondisi topografi, diantaranya pada analisis kemiringan (*slope*), kekasaran permukaan (*texture*), dan kecembungan permukaan (*convexity*). *Slope* menentukan kemiringan lereng, sehingga dapat diketahui wilayah dataran landai dan pegunungan yang curam. *Texture* menentukan kekasaran permukaan suatu wilayah, yang didekati dengan rasio antara jurang (*pits*) dan puncak (*peaks*). Ketika wilayah tersebut memiliki banyak

jurang dan puncak, maka dianggap memiliki tekstur yang halus (*fine*). Sebaliknya, jika jarang terdapat jurang dan puncak maka dianggap bertekstur kasar (*coarse*). *Convexity* menentukan kecembungan permukaan yang berhubungan dengan umur permukaan wilayah. Proses pengolahan data untuk analisis bahaya gempabumi dapat dilihat pada **Gambar 3.7**.



Gambar 3. 7. Alur Analisis Bahaya Gempabumi

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana Gempabumi BNPB, 2019.

Data yang digunakan untuk pengkajian risiko bencana gempabumi adalah sebagai berikut.

1) FABDEM resolusi 30 m

- Pembuatan kelas topografi (24 kelas)
- Konversi kelas topografi menjadi nilai AVS30
- Perhitungan nilai *Ground Amplification Factor* (GAF) berdasarkan nilai AVS30
- Interpolasi nilai PGA (*Peak Ground Acceleration*) sebagai nilai intensitas guncangan pada batuan dasar
- Penggabungan nilai parameter GAF dan intensitas guncangan pada batuan dasar untuk menghasilkan intensitas guncangan di permukaan

2) Peta Zona Gempabumi (respons spektrum percepatan 1,0 detik (S1) di batuan dasar (SB) untuk probabilitas terlampaui 10 % dalam 50 tahun (redaman 5%) digunakan untuk:

- Pengkelasan nilai intensitas guncangan di permukaan menjadi 8 kelas,
- Peng-indeks-an bahaya gempabumi berdasarkan 8 kelas intensitas guncangan di permukaan

Proses pembuatan analisis, parameter dan jenis data yang digunakan dalam pengkajian risiko bencana gempabumi mengikuti ketentuan yang disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Gempabumi

No.	Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	FABDEM	Raster	Bristol University	2020
2	PGA probabilitas terlampaui 10% dalam 50 tahun	Raster/Polygon	PUSGEN	2017
3	Referensi nilai AVS30 (<i>Average Shearwave Velocity in upper 30m</i>)	Tabular	BMKG	2017

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana Gempabumi BNPB, 2019.

Indeks bahaya gempabumi didapatkan berdasarkan nilai intensitas guncangan di permukaan. Nilai tersebut merupakan hasil penggabungan antara nilai *Ground Amplification Factor* (GAF) dengan nilai percepatan puncak (PGA). Hasil dari penggabungan tersebut akan didapatkan nilai Intensitas Guncangan Gempabumi yang kemudian menggunakan logika *Fuzzy* dilakukan analisis untuk menghasilkan indeks bahaya gempabumi.

Kajian bahaya dilakukan untuk memperoleh kesimpulan dari hasil analisis indeks bahaya (H) berupa kelas bahaya. Kelas bahaya diklasifikasi berdasarkan pengelompokan nilai indeks bahaya sebagai berikut:

1. Rendah ($H \leq 0.333$)
2. Sedang ($0.333 < H \leq 0.666$)
3. Tinggi ($H > 0.666$)

3.1.6. Kebakaran Hutan dan Lahan

Kebakaran hutan dan lahan (Karhutla) merupakan fenomena yang sering terjadi khususnya ketika musim kemarau berkepanjangan. Menurut Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim No. P.6/PP1/PKHL/PP1.4/9/2021 tentang Pedoman Teknis Penyusunan Peta Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan, kebakaran hutan dan lahan merupakan peristiwa terbakarnya hutan dan/atau lahan, baik secara alami maupun oleh perbuatan manusia, sehingga mengakibatkan kerusakan

lingkungan yang menimbulkan kerugian ekologi, ekonomi, sosial budaya dan politik. Kabupaten Kutai Timur merupakan salah satu kabupaten yang memiliki potensi bencana kebakaran hutan dan lahan.

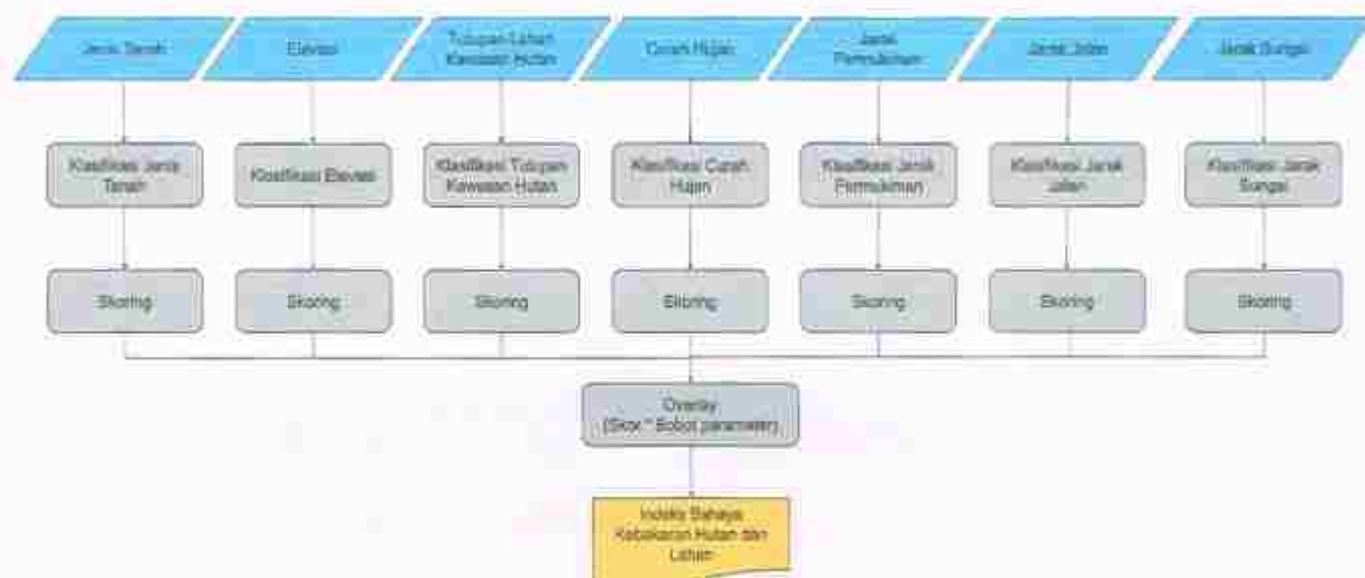
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan membagi Indonesia menjadi beberapa 4 kelas tipologi untuk analisis bahaya kebakaran hutan dan lahan. Setiap tipologi memiliki parameter penyusunan daerah bahaya karhutla yang berbeda. Pengelompokan tersebut dilakukan guna mendapatkan kelas pendugaan bahaya karhutla yang lebih akurat dan efisien. Secara umum parameter bahaya karhutla meliputi kondisi biofisik, geofisika, iklim, dan antropogenik. Kondisi biofisik meliputi rata-rata curah hujan, persentase gambut, dan persentase wilayah pegunungan. Kondisi geofisika meliputi jenis lahan, sistem lahan, kawasan hutan, dan elevasi, sedangkan kondisi iklim meliputi data curah hujan. Kondisi antropogenik yang digunakan berupa tutupan lahan, jarak jalan, jarak sungai, dan jarak dari pemukiman. Berdasarkan pembagian tipologi yang sudah ditentukan, Kabupaten Kutai Timur merupakan bagian dari Provinsi Kalimantan Timur yang masuk pada Tipologi 3. Parameter indeks bahaya karhutla untuk daerah dengan tipologi 3 terdiri atas jenis tanah, elevasi, tutupan lahan kawasan hutan, curah hujan, jarak permukiman, jarak dari jalan dan jarak dari sungai. Keseluruhan parameter penentu indeks bahaya karhutla diberikan bobot dan skor sesuai di Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim No. P.6/PP1/PKHL/PP1.4/9/2021 tentang Pedoman Teknis Penyusunan Peta Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan. Parameter dan Analisis setiap data untuk analisis bahaya kebakaran hutan dan lahan disajikan dalam Tabel 3.9.

Tabel 3. 9. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan

No.	Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	Curah hujan rata-rata tahunan	Tabular	CHRS	2002-2023
2	Peta tutupan lahan	Vektor (Polygon)	BAPPEDA Kabupaten Kutai Timur (RTRW Kab. Kutai Timur Tahun 2015-2035)	2015-2035
4	Peta Kawasan hutan			
5	Peta jenis tanah			
6	Peta jaringan jalan	Vektor (Polyline)		
7	Peta Jaringan sungai			

Sumber: Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim No. P.6/PP1/PKHL/PP1.4/9/2021 tentang Pedoman Teknis Penyusunan Peta Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan

Parameter tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan perangkat Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode overlay sehingga dapat dipetakan hasilnya. Berikut merupakan alur proses penyusunan indeks bahaya kebakaran hutan dan lahan yang ditunjukkan pada **Gambar 3.8**.



Gambar 3. 8. Alur Analisis Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan

Sumber: Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim No. P.6/PP1/PKHL/PP1.4/9/2021 tentang Pedoman Teknis Penyusunan Peta Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan

Nilai Indeks Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan serta Kelas Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan mengacu pada Perka BNPB No. 2 Tahun 2012. Pembagian kelas bahaya dilakukan berdasarkan nilai indeks sebagai berikut.

1. Rendah ($H \leq 0.333$)
2. Sedang ($0.333 < H \leq 0.666$)
3. Tinggi ($H > 0.666$)

3.1.7. Kekeringan

Bencana kekeringan merupakan bencana hidrometeorologis yang dapat menyebabkan kerugian ekonomi serta kerusakan lingkungan pada wilayah yang luas. Kurangnya curah hujan merupakan pemicu terjadinya kekeringan, akan tetapi yang menyebabkan kekeringan merupakan kurangnya potensi air sebagai sumber daya yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Analisis bahaya kekeringan dibuat dengan melakukan pendekatan kekeringan meteorologis yang dianalisis dengan metode perhitungan *Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI)* periode tiga bulanan. Data hidrologi yang digunakan adalah data hujan bulanan dengan panjang data minimum yang digunakan selama 20 tahun. Indeks kekeringan SPEI sebagai indeks multi-skala dihitung menggunakan

data hujan dan suhu. Perhitungan evapotranspirasi menggunakan data suhu bulanan rata-rata, suhu maksimum rata-rata, dan suhu minimum rata-rata. Perhitungan dengan metode SPEI juga mempertimbangkan neraca air atau selisih dari hujan dan evapotranspirasi. Perhitungan evapotranspirasi dilakukan dengan parameter meteorologi berupa data Radar curah hujan dari *The Center for Hydrometeorology and Remote Sensing* (CHRS) dan data suhu dari *Prediction of Worldwide Energy Resources* (POWERs) NASA untuk wilayah Kabupaten Kutai Timur. Tujuan perhitungan evapotranspirasi dalam metode SPEI adalah agar perkiraan relatif secara temporal dapat diperoleh.

Pendekatan SPEI melakukan koreksi dan pendekatan SPI yang diacu dalam Perka BNPB No 02 Tahun 2012. SPI merupakan indeks kekeringan yang memerlukan satu masukan yaitu curah hujan sehingga *World Meteorological Organization* (WMO) merekomendasikan setiap biro layanan meteorologi negara - negara di dunia menggunakan SPI dalam menganalisis tingkat kekeringan. BMKG selaku biro meteorologi resmi Indonesia juga menggunakan SPI sebagai alat identifikasi kekeringan meteorologis di berbagai wilayah di Indonesia. SPEI merupakan indeks kekeringan yang dikembangkan dari SPI oleh Vicente-Serrano dkk (2010) dengan menambahkan satu parameter tambahan sebagai analisis kekeringan yaitu suhu udara. Suhu udara digunakan sebagai variabel kalkulasi indeks.

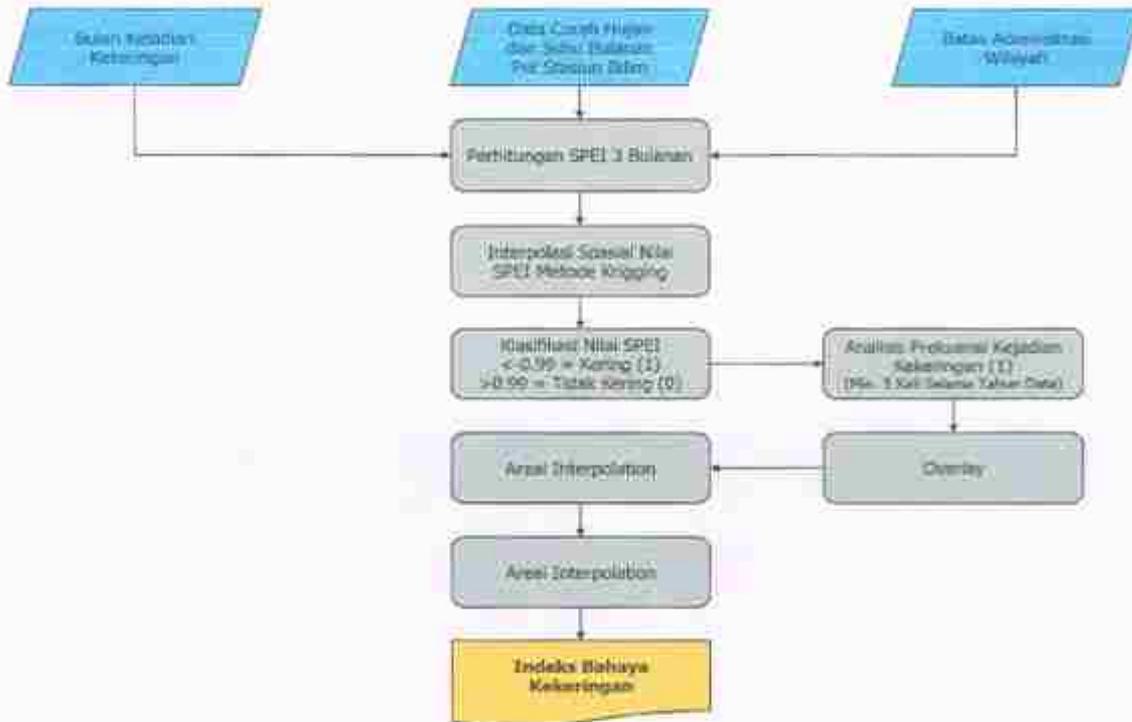
Terdapat 6 tahapan dalam perhitungan nilai SPEI. Pertama, analisis data curah hujan bulanan dan suhu bulanan pada masing-masing titik stasiun hujan mencakup wilayah kajian. Kedua, nilai curah hujan bulanan dalam rentang waktu data yang digunakan harus terisi penuh. Pengisian data kosong dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya yaitu metode MNSC. Ketiga, melakukan perhitungan seri D dengan menggunakan distribusi tiga parameter yaitu, Pearson III (P3), Log Normal (LN), dan GEV. Keempat, melakukan perhitungan *kumulatif distribution function* (cdf). Kelima, melakukan perhitungan koreksi probabilitas kumulatif $F(x)$. Keenam, melakukan transformasi probabilitas kumulatif $F(x)$ menjadi variabel standar normal baku. Hasil yang diperoleh adalah nilai SPEI. Perhitungan SPEI dilakukan pada Software R-Studio. Alur analisis bahaya kekeringan ditampilkan dalam **Gambar 3.9**.

Klasifikasi nilai SPEI menyesuaikan klasifikasi SPI untuk penentuan nilai indeks bahaya kekeringan mengacu dalam Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012. Parameter dan analisis setiap data untuk analisis bahaya kekeringan disajikan dalam Tabel 3.10.

Tabel 3. 10. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Kekeringan

No.	Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	Curah hujan rata-rata bulanan	Tabular	CHRS	2002-2022
2	Suhu rata-rata bulanan	Tabular	USGS	2002-2022

Sumber: Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 dengan Modifikasi



Gambar 3. 9. Alur Analisis Bahaya Kekeringan

Sumber: Peraturan Kepala BNPB Nomor 02 Tahun 2012 dengan Modifikasi

Nilai Indeks Bahaya Kekeringan serta Kelas Bahaya Kekeringan mengacu pada Peraturan Kepala BNPB Nomor 02 Tahun 2012. Pembagian kelas bahaya dilakukan berdasarkan nilai indeks sebagai berikut:

BAB 4 Rendah ($H \leq 0.333$)

BAB 5 Sedang ($0.333 < H \leq 0.666$)

BAB 6 Tinggi ($H > 0.666$).

3.1.8. Tanah Longsor

Tanah longsor atau longsor lahan (*landslide*) merupakan perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, dan/atau material campuran yang bergerak ke arah bawah atau keluar lereng. Longsor lahan hanya terjadi pada lapisan luar yang terlepas dari permukaan tanah. Sedangkan menurut definisi istilah longsor lahan hanya digunakan untuk gerakan massa yang terjadi sepanjang suatu bidang geser, akan tetapi istilah tersebut sering digunakan secara umum atau bersinonim dengan semua tipe gerakan massa.

Penilaian bahaya tanah longsor dilakukan dengan mengidentifikasi daerah-daerah yang berpotensi terkena dampak kegagalan lereng, menghitung probabilitas

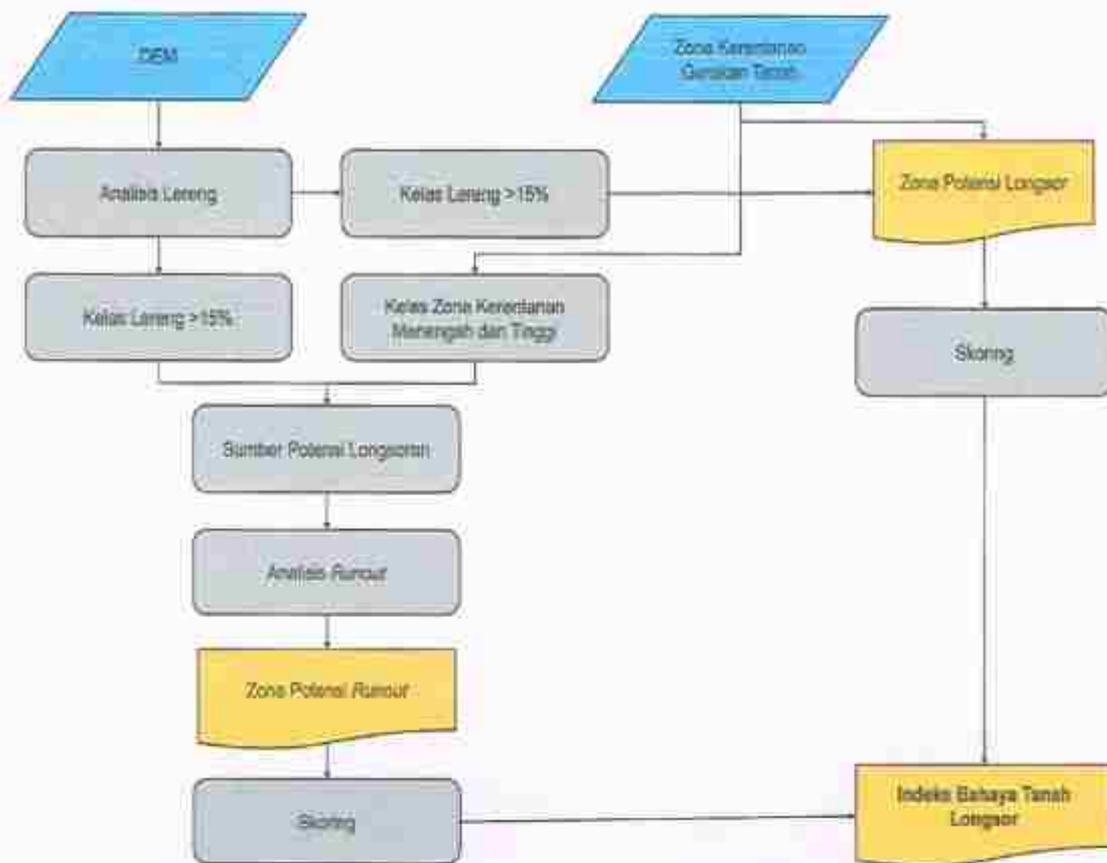
kejadian, dan memperkirakan besarnya (area, volume, laju pergerakan) dari peristiwa tersebut. Secara nasional melalui Kebijakan Satu Peta (KSP) yang dituangkan dalam Perpres Nomor 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Kebijakan Satu Peta pada Tingkat Ketelitian Peta Skala 1:50.000, telah tersedia Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah (ZKGT) wilayah Indonesia. Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah tersebut merupakan peta yang berisi informasi kerentanan (*susceptibility*) gerakan tanah untuk berbagai jenis gerakan tanah, baik yang terjadi pada wilayah yang berlereng curam (longsor) maupun wilayah datar (rayapan). Namun, jika peta tersebut belum mencakup seluruh wilayah Indonesia maka analisis Peta ZKGT dapat digantikan dengan menyusun peta kerentanan gerakan tanah sesuai dengan SNI 8921:2016 yang tercantum dalam Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko bencana Tanah Longsor tahun 2019. Penentuan Peta ZKGT disarankan menggunakan pendekatan ZKGT yang diolah sendiri untuk memenuhi skala yang sesuai dengan kebutuhan kajian.

Indeks penyusunan bahaya tanah longsor disusun menggunakan jenis data raster dengan resolusi spasial 30mx30m. Teknik yang digunakan dalam metode penyusunan keseluruhan proses disusun dengan bantuan *software* GIS. Berdasarkan Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko bencana Tanah Longsor Tahun 2019, sumber data yang digunakan untuk menganalisis bahaya tanah longsor adalah data DEM. Data DEM kemudian diturunkan menjadi data arah aliran (*Flow Direction*) untuk penentuan zona potensi cakupan area luncuran (*runout*) (Horton dkk., 2008). Setelah kedua data tersebut selesai dianalisis kemudian dilakukan proses skoring sehingga didapatkan indeks tanah longsor. Detail parameter dan sumber data yang digunakan untuk kajian peta bahaya tanah longsor dapat dilihat Tabel 3.11. Alur penilaian bahaya tanah longsor disajikan dalam diagram alir Gambar 3.10. Dalam alur tersebut hasil akhir dari penilaian berupa indeks bahaya tanah longsor yang selanjutnya dijadikan dasar dalam penilaian risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Kutai Timur.

Tabel 3. 11. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Tanah Longsor

No.	Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	FABDEM	Raster	Bristol University	2020
2	Zona Kerentanan Gerakan Tanah	Vektor (Polygon)	Kementerian ESDM	2020

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana Tanah Longsor BNPB, 2019.



Gambar 3. 10. Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Tanah Longsor
Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana Tanah Longsor BNPB, 2019.

Kajian bahaya tanah longsor dilakukan untuk memperoleh kesimpulan dari hasil analisis indeks bahaya (H) berupa kelas bahaya. Kelas bahaya tanah longsor diklasifikasi berdasarkan pengelompokan nilai indeks bahaya sebagai berikut.

1. Rendah ($H \leq 0.333$)
2. Sedang ($0.333 < H \leq 0.666$)
3. Tinggi ($H > 0.666$)

3.1.9. Tsunami

Tsunami merupakan fenomena alam yang berkaitan dengan aktivitas tektonik dasar laut. Aktivitas ini menyebabkan pemindahan volume air laut dan berdampak pada masuknya air laut ke daratan dengan kecepatan tinggi. Berdasarkan hal tersebut ukuran bahaya tsunami yang dikaji berupa besar potensi inundasi (genangan) di daratan berdasarkan pada potensi ketinggian gelombang maksimum yang tiba di garis pantai.

Penentuan sebaran luas sebaran spasial yang terdapat tsunami dibuat dari perhitungan matematis yang dikembangkan oleh Berryman (2006). Pada formula tersebut perhitungan didasarkan pada kehilangan ketinggian tsunami per 1 m jarak inundasi (ketinggian genangan) berdasarkan jumlah jarak terhadap lereng dan kekasaran permukaan.

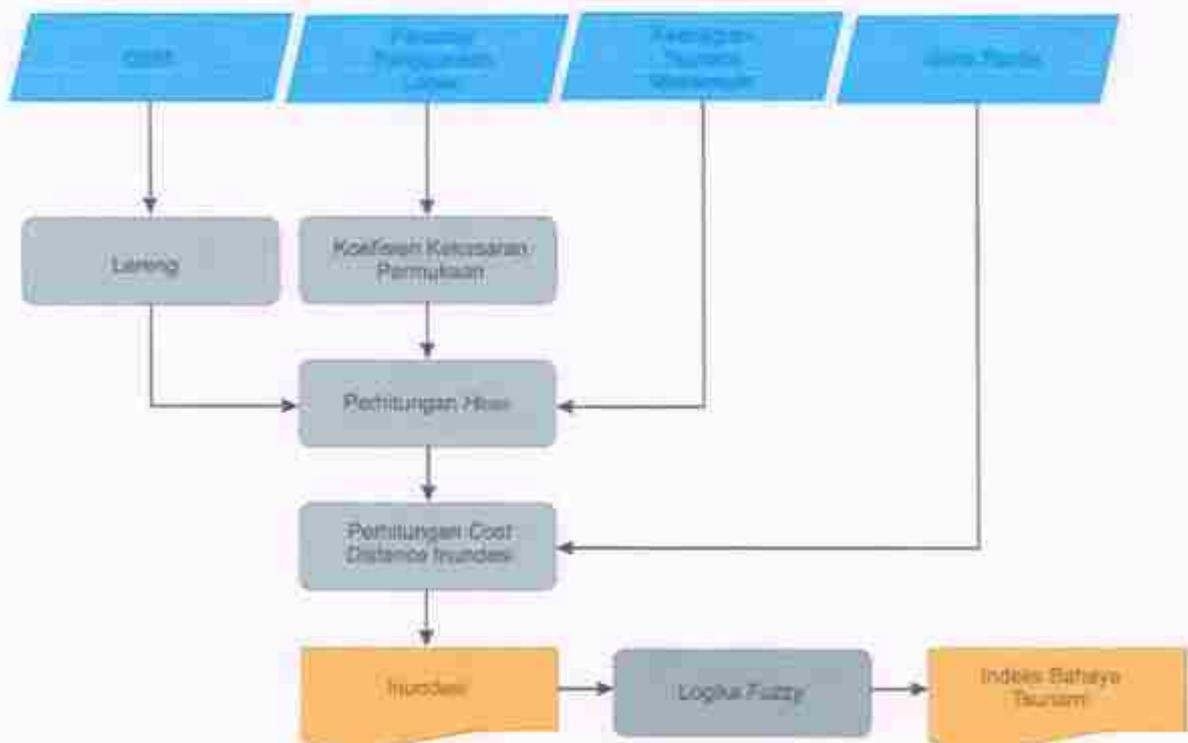
$$H_{loss} = \left(\frac{167n^2}{H_o^{1/3}} \right) + 5 \sin S$$

Berdasarkan pada rumusan tersebut maka disusun alur penyusunan analisis bahaya sebagai yang tersajikan dalam **Gambar 3.11**. Adapun data yang digunakan dapat dilihat Tabel 3.12 dalam analisis bahaya meliputi DEM, Penggunaan Lahan, Ketinggian Tsunami Maksimum dan Garis Pantai.

Tabel 3. 12. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Tsunami

No.	Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	FABDEM	Raster	Bristol University	2020
2	Penggunaan Lahan	Vektor (Polygon)	BAPPEDA Kabupaten Kutai Timur (RTRW Kab. Kutai Timur Tahun 2015-2035)	2015-2035
3	Garis Pantai	Vektor (Polyline)		
4	Ketinggian Tsunami Maksimum	Raster	GCDS Tsunami Inarisk	2017

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana Tsunami BNPB, 2019



Gambar 3. 11. Alur Proses pembuatan Peta Bahaya Tsunami.

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana Tsunami BNPB, 2019.

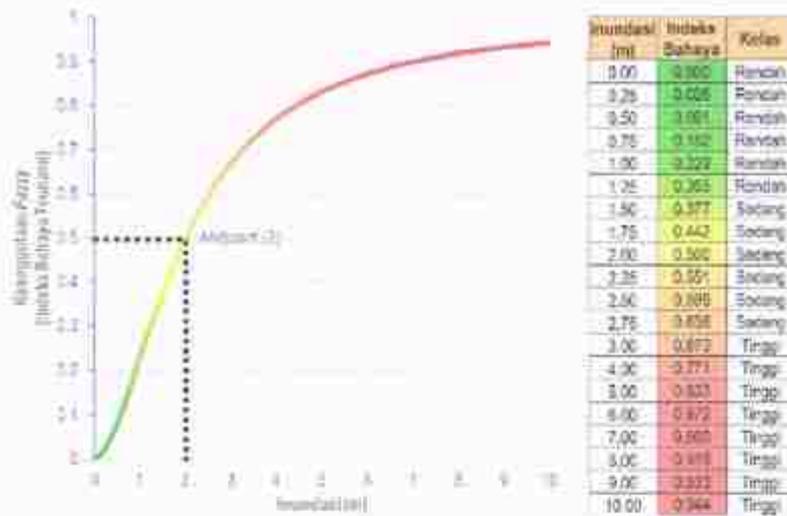
Analisis bahaya tsunami dimulai dari analisis data DEM kemudian dilanjutkan dengan analisis penggunaan lahan. Data DEM yang telah diperoleh dipergunakan untuk menghasilkan data lereng. Lereng merupakan salah satu parameter yang dapat mempengaruhi jangkauan inundasi tsunami di daratan. Proses analisis selanjutnya adalah analisis terhadap penggunaan lahan. Dimana penggunaan lahan merupakan salah satu faktor yang akan mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan yang akan berpengaruh pada jangkauan inundasi di daratan.

Pada analisis selanjutnya adalah pemodelan inundasi yang dilakukan berdasarkan pada persamaan. Analisis tersebut menggunakan kondisi keterenggan dan koefisien kekasaran yang sudah didapatkan dari hasil analisis DEM dan penggunaan lahan. Hasil dari analisis kemudian dilakukan referensi dengan data ketinggian tsunami maksimum yang tiba di garis pantai dapat mengacu pada hasil kajian BNPB yang merupakan lampiran dari Perka No. 2 BNPB Tahun 2012 yaitu Panduan Nasional Pengkajian Risiko Bencana Tsunami (*Tsunami Risk Assessment*) untuk selanjutnya digunakan dalam analisis jarak inundasi.

Analisis terhadap jarak inundasi didasarkan pada harga jarak kehilangan ketinggian tsunami per 1m inundasi. Hal tersebut dipengaruhi oleh garis pantai di setiap bentukan morfologi pesisir. Nilai inundasi maksimum akan berada pada posisi awal (garis pantai) jarak inundasi. Langkah terakhir dari analisis bahaya tsunami adalah klasifikasi nilai inundasi yang akan dijadikan sebagai indeks bahaya. Klasifikasi nilai inundasi untuk kelas bahaya berdasarkan Perka BNPB 2/2012 adalah sebagai berikut:

- Bahaya Rendah ~ inundasi ≤ 1
- Bahaya Sedang ~ $1 < \text{inundasi} \leq 3$
- Bahaya Tinggi ~ inundasi > 3

Berdasarkan klasifikasi tersebut, maka penentuan nilai indeks bahaya tsunami dalam rentang (*range*) 0 sampai 1 dengan mengikuti pola klasifikasi di atas secara kontinu (*alami*) dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan logika *fuzzy*. Sebaran nilai inundasi dan keanggotaan *Fuzzy* disajikan dalam Gambar 3.12.



Gambar 3.12. Kurva model S (asimetrik kiri) keanggotaan fuzzy inondasi.

Sumber: BNPB, 2018.

Pengkajian bahaya kemudian diperoleh dari hasil analisis indeks bahaya (H) berupa kelas bahaya. Kelas bahaya diklasifikasi berdasarkan pengelompokan nilai indeks bahaya sebagai berikut:

- Rendah ($H \leq 0.333$)
- Sedang ($0.333 < H \leq 0.666$)
- Tinggi ($H > 0.666$)

3.2. PENGAJIAN KERENTANAN

Pengkajian kerentanan dapat dilakukan dengan menganalisis kondisi dan karakteristik suatu masyarakat dan lokasi penghidupan mereka terhadap bahaya yang mungkin terjadi di daerah tersebut. Pengkajian berguna untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat mengurangi kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana. Aspek keamanan lokasi penghidupan masyarakat terhadap bencana yang meliputi fisik, sosial, ekonomi, maupun lingkungan menjadi dasar penilaian kerentanan masyarakat terhadap bencana. Kondisi fisik, sosial, ekonomi, maupun lingkungan tersebut dapat meningkatkan kerentanan suatu masyarakat terhadap ancaman dan dampak bencana.

Kajian kerentanan bencana dilakukan setelah memiliki data dan informasi bahaya serta data dan informasi elemen berisiko pada suatu wilayah. Wilayah yang memiliki potensi/kemungkinan terjadi bencana dilakukan analisis kerentanan. Apabila suatu kawasan terdapat berbagai potensi bencana (multibahaya), misalnya satu daerah memiliki bahaya banjir, cuaca ekstrem, kekeringan, tanah longsor, gempa bumi, dan Covid-19 maka analisis kerentanan dilakukan terhadap setiap jenis bahaya yang kemudian digabungkan dengan memberi bobot nilai tertentu pada setiap jenis bahaya.

Analisis kerentanan menggunakan kriteria yang ditetapkan dalam Perka BNPB No. 2/2012 dan petunjuk teknis (juknis) untuk proses perincian analisis. Analisis kerentanan dilakukan secara spasial dengan menggabungkan semua komponen penyusun kerentanan, di mana masing-masing komponen kerentanan merupakan hasil proses penggabungan dari beberapa parameter penyusun. Komponen penyusun kerentanan terdiri dari kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan yang perinciannya ditunjukkan pada **Gambar 3.14**.



Gambar 3. 13. Komponen Kerentanan dan Parameter Masing-Masing Komponen Kerentanan.

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019

Metode yang digunakan dalam menggabungkan seluruh komponen kerentanan, juga masing-masing parameter penyusun komponen kerentanan adalah dengan metode spasial MCDA (*Multi Criteria Decision Analysis*). MCDA adalah penggabungan beberapa kriteria secara spasial berdasarkan nilai dari masing-masing kriteria (Malczewski, 1999). Penggabungan beberapa kriteria dilakukan dengan proses tumpang susun (*overlay*) secara operasi matematika berdasarkan nilai skor (*score*) dan bobot (*weight*) masing-masing komponen maupun parameter penyusun komponen mengacu pada Perka BNPB 2/2012, dengan persamaan umum yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

$$V = (w \cdot v_1) + FM(w \cdot v_2) \dots FM(w \cdot v_n)$$

Keterangan :

- V : Nilai indeks kerentanan atau komponen kerentanan
- v : Indeks komponen kerentanan atau parameter penyusun
- w : Bobot masing-masing komponen kerentanan atau parameter penyusun
- FM : Fungsi keanggotaan *fuzzy*
- N : Banyaknya komponen kerentanan atau parameter penyusun

Penentuan bobot komponen kerentanan ditentukan oleh tipologi bahayanya. Bahaya cuaca ekstrem dan gempabumi dianggap tidak memberikan kerentanan terhadap lingkungan sehingga tidak diperhitungkan dalam penentuan kerentanan cuaca ekstrem dan gempabumi. Bahaya Covid-19 dianggap hanya memiliki nilai kerentanan sosial dengan asumsi penduduk yang terdampak sama seperti pada bahaya cuaca ekstrem dan gempabumi. Hal ini juga sudah didiskusikan dengan Dinas Kesehatan sebagai wali data. Bobot masing–masing komponen kerentanan dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13. Bobot Komponen Kerentanan Berdasarkan Jenis Bahaya

No.	Jenis Bahaya	Kerentanan Sosial	Kerentanan Fisik	Kerentanan Ekonomi	Kerentanan Lingkungan
1	Banjir	40%	25%	25%	10%
2	Cuaca Ekstrem	40%	30%	30%	*
3	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	40%	25%	25%	10%
4	Gempabumi	40%	30%	30%	*
5	Kebakaran Hutan dan Lahan	*	*	40%	60%
6	Kekeringan	50%	*	40%	10%
7	Tanah Longsor	40%	25%	25%	10%
8	Tsunami	40%	25%	25%	10%
9	Epidemi dan Wabah Penyakit	100%	*	*	*

* Tidak diperhitungkan atau tidak memiliki pengaruh dalam analisis kerentanan

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019, mengacu Perka No. 2 BNPB Tahun 2012

Berdasarkan kajian kerentanan dapat diperoleh kesimpulan masing–masing komponen kerentanan berdasarkan daerah bahayanya. Kesimpulan analisa kerentanan berupa beberapa hal berikut.

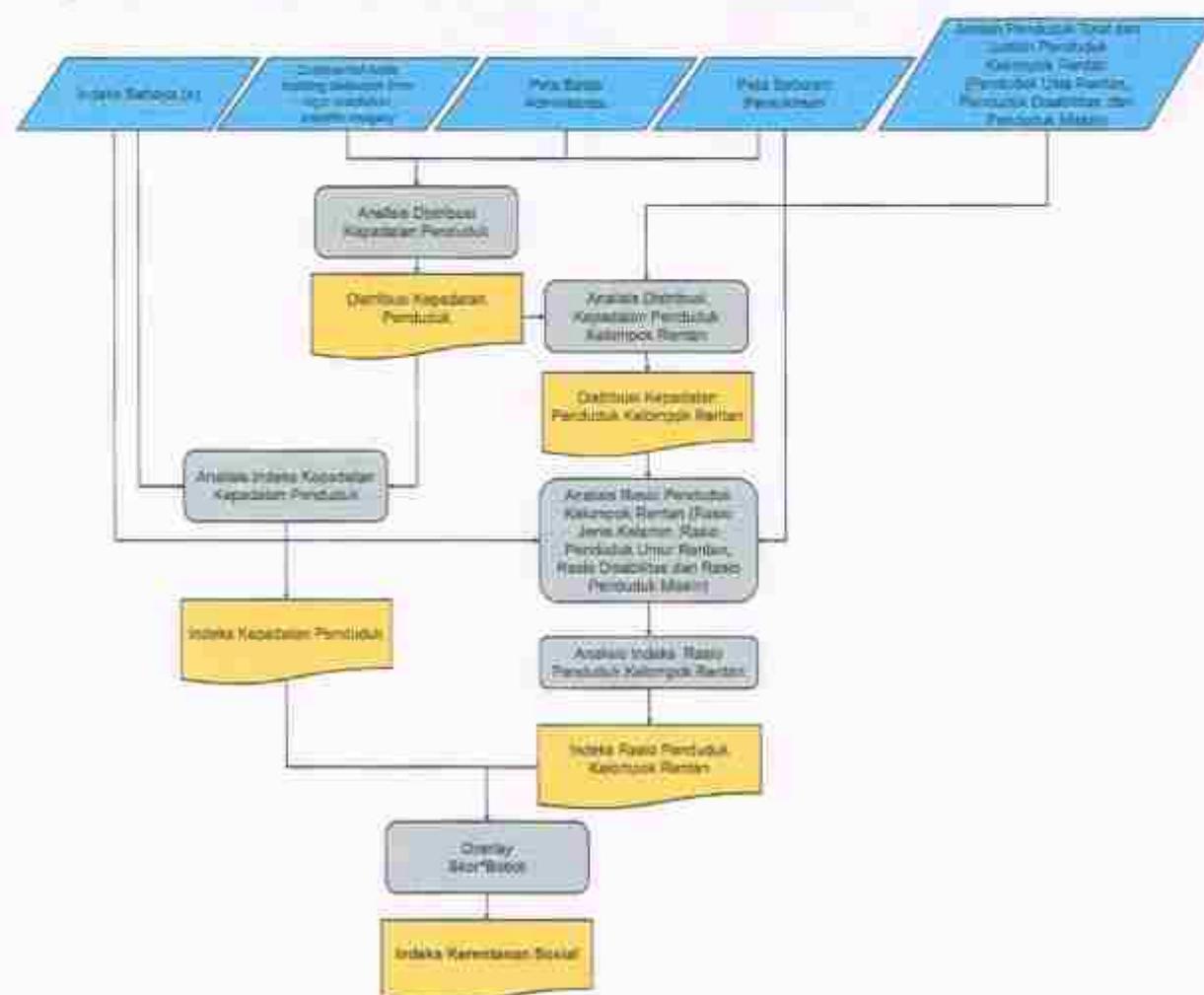
- Jumlah penduduk terpapar
- Jumlah kelompok rentan (umur rentan, disabilitas, dan penduduk miskin)
- Potensi kerugian (fisik dan ekonomi)
- Potensi kerusakan lingkungan
- Kelas kerentanan

3.2.1. Kerentanan Sosial

Berdasarkan Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana (KRB) Tahun 2019 yang mengacu pada Perka No. 2 BNPB Tahun 2012 komponen kerentanan

sosial ditentukan dengan menggunakan parameter kepadatan penduduk dan kelompok rentan di suatu daerah apabila terkena bencana. Kelompok rentan terdiri dari beberapa indikator yaitu rasio jenis kelamin, rasio kelompok umur rentan, rasio penduduk miskin, dan rasio penduduk disabilitas. Masing-masing indikator kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan metode *Multi Criteria Decision Analysis* (MCDA). Hasil dari perhitungan MCDA dapat dipetakan menggunakan analisis geospasial yang terdapat di Sistem Informasi Geografis. Secara sistematis alur penentuan kerentanan sosial dapat dilihat di **Gambar 3.14**.

Dalam analisis MCDA menggunakan bobot untuk perhitungannya. Bobot ini memberikan nilai kepentingan antara parameter kepadatan penduduk dan kelompok rentan. Parameter kepadatan penduduk memiliki bobot 60 % dan kelompok rentan memiliki bobot 40%. Alokasi untuk bobot kelompok rentan yaitu rasio jenis kelamin (10%), rasio kemiskinan (10%), rasio penduduk disabilitas (10%), dan kelompok umur rentan (10%). Hasil perhitungan kemudian dikelompokkan menjadi kelas rendah, sedang dan tinggi. Berikut merupakan tabel penentuan bobot dan pembagian kelas yang digunakan untuk analisis indeks kerentanan sosial (Tabel 3.14).



Gambar 3. 14. Alur Proses untuk Penentuan Indeks Kerentanan Sosial

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019

Tabel 3. 14. Bobot dan Pembagian Kelas masing-masing Komponen Kerentanan Sosial

Parameter	Indikator	Kelas			
		Bobot (%)	Rendah (0 – 0,333)	Sedang (0,334 – 0,666)	Tinggi (0,667 – 1)
Kepadatan Penduduk		60	<5 jiwa/ha	5 - 10 jiwa/ha	>10 jiwa/ha
Rasio Kelompok Rentan	Rasio Jenis Kelamin (10%)	40	>40	20 - 40	<20
	Rasio Kelompok Umur Rentan (10%)		<20	20 - 40	>40
	Rasio Penduduk Disabilitas (10%)				
	Rasio Penduduk Miskin (10%)				
	Jumlah Penduduk (Laki-laki dan Perempuan) (10%)				

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019

Analisis data spasial kepadudukan dapat dilakukan pendetailan secara rinci dan spesifik menggunakan metode pemetaan *dasymetric*. Pemetaan *Dasymetric* merupakan salah satu metode pemetaan tematik berbasis wilayah yang menghasilkan informasi spasial lebih rinci. Metode *Dasymetric* merupakan metode dalam analisis data spasial yang terdapat di modul teknis KRB Tahun 2019.

Metode distribusi spasial kepadatan penduduk dapat dilakukan dengan cara distribusi proporsional berdasarkan koreksi data Continental-scale building detection from high resolution satellite imagery (Sirko dkk, 2021).

$$P_{ij} = \frac{P_{irj}}{\sum_{j=1}^n P_{rj}} \cdot X_{di}$$

Keterangan :

P_{ij} : jumlah penduduk pada grid/sel ke-i dan ke-j;

P_{rij} : jumlah penduduk data Continental-scale building detection from high resolution satellite imagery pada grid/sel permukiman ke-i di unit administrasi kelurahan ke-j (jika $P_{ri} = 1$ dan $P_{rj} = 0$, maka $P_{rij} = \min(P_{rij})$);

X_{di} : jumlah penduduk di dalam unit administrasi desa/kelurahan ke-i. Nilai minimum P_{rij} merupakan nilai minimum pada grid/sel di dalam wilayah desa/kelurahan

Kelompok rentan juga menggunakan metode distribusi spasial yang sama dengan kepadatan penduduk. Metode distribusi spasial dilakukan pada masing-masing parameter kelompok rentan. Distribusi spasial kelompok rentan dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$P_{vij} = \frac{P_{ij}}{\sum_{i,j=1}^n P_{ij}} \cdot X_{vi}$$

Keterangan:

P_{vij} : jumlah penduduk kelompok rentan pada grid/sel ke-i dan ke-j;

P_{ij} : jumlah penduduk pada grid/sel ke-i dan ke-j;

X_{vi} : jumlah penduduk kelompok rentan di dalam unit administrasi ke-i

Setelah diperoleh data indeks masing-masing parameter penyusun kerentanan sosial, maka proses selanjutnya adalah menggabungkan semua indeks parameter menjadi indeks kerentanan sosial dengan menggunakan persamaan berikut:

$$V_s = FM(0,6 v_{kp}) + FM(0,1v_{rs}) + FM(0,1v_{ru}) + FM(0,1v_{rd}) + FM(0,1v_{rm})$$

Keterangan:

V_s : indeks kerentanan sosial;

FM : fungsi keanggotaan *fuzzy*;

v_{kp} : indeks kepadatan penduduk

v_{rs} : indeks rasio jenis kelamin;

v_{ru} : indeks rasio penduduk umur rentan;

v_{rd} : indeks rasio penduduk disabilitas;

v_{rm} : indeks rasio penduduk miskin.

3.2.2. Kerentanan Fisik

Indeks kerentanan fisik diperoleh dari parameter bangunan permukiman, fasilitas umum (fasum), dan fasilitas kritis (faskris) seperti yang disajikan pada Tabel 3.15. Indeks kerentanan fisik tidak dilakukan penilaian pada jenis ancaman bencana kekeringan dengan anggapan bahwa bencana tersebut dianggap tidak menyebabkan kerusakan terhadap komponen kerentanan fisik pada suatu wilayah bencana.

Tabel 3. 15. Penentuan Bobot dan Indeks Setiap Parameter Kerentanan Fisik

Parameter	Kelas Indeks			Bobot
	Rendah (0-0,333)	Sedang (0,334-0,666)	Tinggi (0,667-1)	
Rumah	< 400 juta	400-800 juta	> 800 juta	40 %
Fasilitas umum	<500 juta	500 Juta - 1M	> 1M	30 %

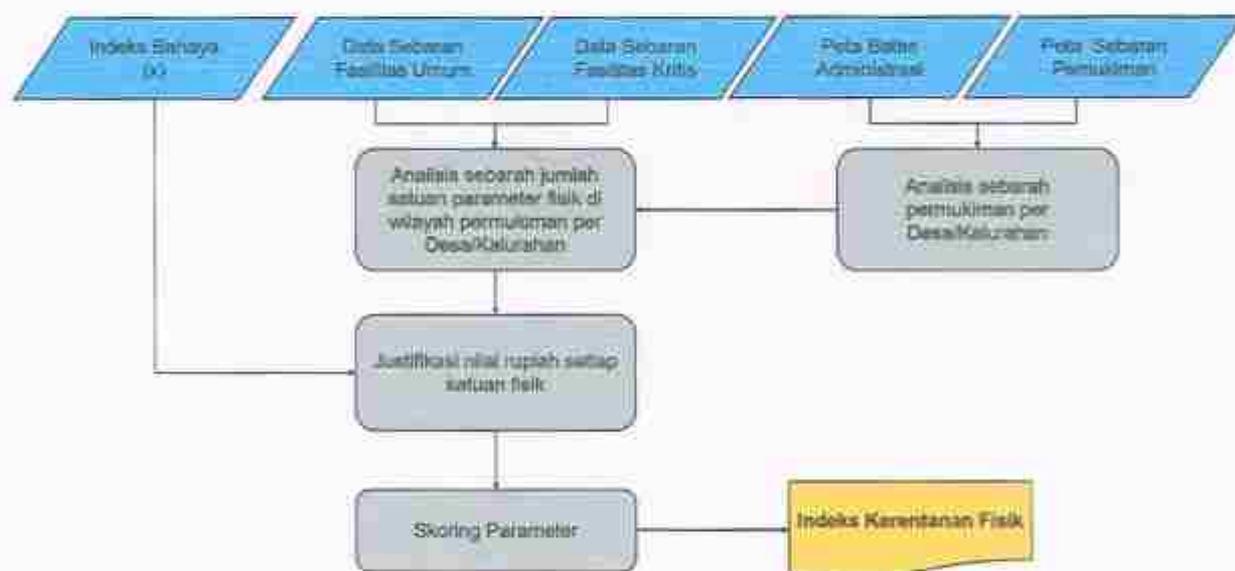
Fasilitas kritis	<500 juta	500 Juta - 1M	> 1M	30 %
------------------	-----------	---------------	------	------

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019

Masing-masing parameter kerentanan fisik dianalisis dengan menggunakan metode MCDA sesuai Perka BNPB No. 2/2012 untuk memperoleh nilai indeks kerentanan fisik. Alur proses analisis SIG untuk pembuatan peta kerentanan fisik mengikuti Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Tahun 2019, yang disajikan pada Gambar 3.15.

Data jumlah rumah dapat disubstitusi dengan menghitung kepadatan penduduk atau rasio jumlah penduduk per area tertentu di unit analisis yang diinginkan (desa/kelurahan), dengan asumsi rata-rata 5 orang menempati 1 rumah (Hasil Analisis Podes, 2008). Setelah diperoleh jumlah rumah, nilai rupiah rumah dicari sebagai satuan harga penggantian kerugian berdasarkan tingkat kerusakan berikut.

- Pada kelas bahaya rendah: pengaruh kerusakan 0 %;
- Pada kelas bahaya sedang: pengaruh kerusakan 50 % (jumlah rumah rusak ringan dikali satuan harga daerah);
- Pada kelas bahaya tinggi: pengaruh kerusakan 100 % (50 % rusak sedang dikali satuan harga daerah, 50 % rusak berat dikali satuan harga daerah).



Gambar 3. 15. Alur Proses untuk Penentuan Indeks Kerentanan Fisik

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019

Nilai kerugian rumah yang berpotensi terdampak bencana didapatkan dari satuan nilai penggantian dikalikan dengan jumlah rumah yang mungkin terdampak suatu bencana. Satuan nilai penggantian kerusakan rumah telah ditentukan oleh Pemerintah Indonesia. Berdasarkan Surat Keputusan Kepala BNPB Nomor 85 Tahun 2022 tentang Bantuan Dana Siap Pakai untuk Penanganan Bencana Gempabumi di Kabupaten Cianjur Jawa Barat, jumlah rumah yang terdampak dikalikan

Rp10.000.000,00 untuk rumah rusak ringan, Rp25.000.000,00 untuk rusak sedang, dan Rp50.000.000,00 untuk rusak berat.

Data jumlah fasum meliputi jumlah tempat pelayanan publik, baik berupa titik maupun area. Data jumlah fasum yang digunakan meliputi fasilitas pendidikan, fasilitas perkantoran, dan fasilitas tempat ibadah. Setelah diperoleh jumlah fasum, nilai rupiah fasum disusun berdasarkan biaya yang diperlukan oleh pemerintah daerah untuk membangun kembali fasilitas tersebut.

Data jumlah faskris meliputi jumlah bangunan infrastruktur, baik dalam bentuk titik maupun area. Data jumlah faskris yang digunakan mencakup pelabuhan dan terminal. Setelah diperoleh jumlah faskris, nilai rupiah faskris disusun berdasarkan biaya yang diperlukan oleh pemerintah daerah untuk membangun kembali fasilitas tersebut.

Nilai rupiah total per area dari perhitungan rumah, fasum, dan faskris kemudian dikalkulasi ke dalam indeks kerentanan fisik berikut.

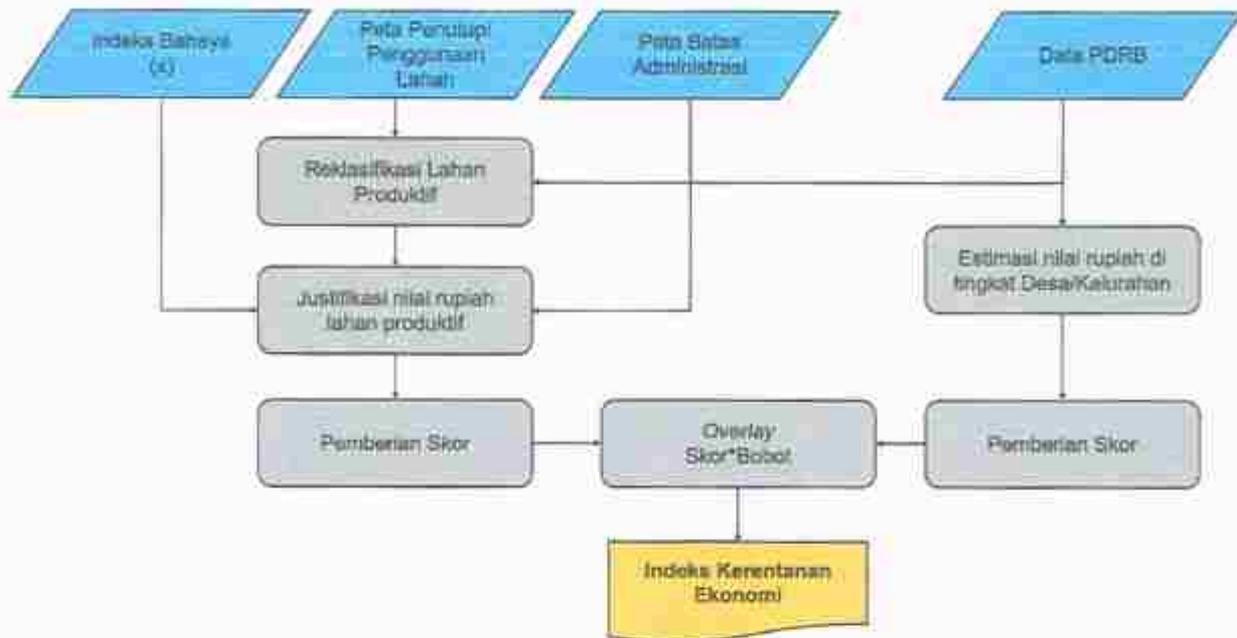
$$V_f = FM(0,4v_{rm}) + FM(0,3v_{fu}) + (0,3v_{fk})$$

Keterangan:

- V_f : indeks kerentanan fisik;
- FM : fungsi keanggotaan fuzzy;
- v_{rm} : indeks kerugian rumah;
- v_{fu} : indeks kerugian fasum;
- v_{fk} : indeks kerugian faskris.

3.2.3. Kerentanan Ekonomi

Berdasarkan Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana (KRB) Tahun 2019 yang mengacu pada Perka No. 2 BNPB Tahun 2012 indeks kerentanan ekonomi menggunakan komponen luas lahan produktif dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Luas lahan produktif terdiri dari lahan sawah, perkebunan, tegalan, dan tambak yang pada umumnya terdapat dalam informasi peta penggunaan lahan sedangkan PDRB umumnya terdapat pada laporan daerah dalam angka. Kedua komponen tersebut akan dilakukan analisis dengan menggunakan metode MCDA. Hasil dari perhitungan MCDA dapat dipetakan menggunakan Sistem Informasi Geografis. Alur penilaian kerentanan ekonomi disajikan dalam **Gambar 3.16**.



Gambar 3. 16. Alur Proses untuk Penentuan Indeks Kerentanan Ekonomi

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019.

Dalam metode MCDA menggunakan suatu bobot/ kepentingan berbeda di setiap komponen/parameternya. Bobot di dalam penentuan indeks kerentanan ekonomi terdiri dari komponen PDRB memiliki bobot 40% sedangkan komponen lahan produktif memiliki bobot 60%. Hasil perhitungan dapat dikelaskan menjadi rendah, sedang dan tinggi. Berikut merupakan tabel penentuan bobot dan kelas dalam penentuan indeks kerentanan ekonomi (Tabel 3.16).

Tabel 3. 16. Penentuan Bobot dan Indeks Masing-Masing Paramater

No	Parameter	Skor			Bobot
		Rendah (0-0,333)	Sedang (0,334-0,666)	Tinggi (0,667-1)	
1	Lahan Produktif	< 50 juta	50-200 juta	> 200 juta	60 %
2	PDRB	<100 juta	100-300 juta	> 300 juta	40 %

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019.

Komponen/ parameter PDRB dalam kajian kerentanan ekonomi dianalisis sebagai nilai kontribusi PDRB sektor yang dapat berdampak secara langsung (*direct impact*) oleh kejadian bencana. PDRB sektor yang digunakan dalam analisis kerentanan ekonomi di Kabupaten Kutai Timur meliputi sektor pertanian, kehutanan, perikanan, sektor pertambangan dan penggalian serta sektor industry pengolahan. Jenis sektor-sektor tersebut yang tersedia pada data PDRB kota dapat disandingkan dengan data penggunaan/penutup lahan (*landuse/ landcover*) menggunakan contoh reklasifikasi sebagai berikut (Tabel 3.17).

Tabel 3. 17. Contoh Reklasifikasi PDRB Setiap Sektor dengan Tutupan Lahan

Sub Sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	Tutupan/Penggunaan Lahan
Tanaman Pangan	Lahan Pertanian (Sawah, Tegalan/Ladang, Pertanian Lahan Kering)
Tanaman Hortikultura	
Tanaman Perkebunan	Kebun/Perkebunan
Kehutanan	Hutan
Perikanan	Tambak/Empang
Sub Pertambangan dan Penggalian	Tutupan/Penggunaan Lahan
Pertambangan dan Penggalian	Pertambangan
Sub Industri Pengolahan	Tutupan/Penggunaan Lahan
Industri Pengolahan	Kawasan Industri

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019 dengan modifikasi.

Adapun analisis spasial nilai kontribusi PDRB untuk kerentanan ekonomi dapat dilakukan hingga pada level desa/kelurahan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$e_{ij} = \frac{B_i}{L_j}$$

$$E_{ij} = e_{ij} \times L_{dij}$$

Keterangan:

e_{ij} : nilai ekonomi lahan (Rp/Ha) pada jenis lahan ke-i dan ke-j;

E_{ij} : nilai kontribusi PDRB (Rp) pada jenis lahan ke-i dan pada desa/kelurahan ke-j;

B_i : nilai PDRB (Rp) sub sektor pada jenis lahan ke-i di level kota;

L_i : luas jenis lahan ke-j di level kota;

L_{dij} : luas jenis lahan ke-i dan desa ke-j.

Komponen/ parameter lahan produktif dalam kajian kerentanan ekonomi dianalisis sebagai jumlah kerugian yang dapat timbul (potensi) akibat lahan produktif yang secara umum merupakan lahan-lahan pertanian (lahan pangan, perkebunan, dan perikanan darat) berada pada daerah yang berpotensi terdampak (bahaya) bencana. Acuan nilai ekonomi lahan produktif menggunakan data hasil analisis kontribusi PDRB dengan melakukan penyesuaian kondisi terhadap kelas bahaya yang ada yaitu dengan asumsi berikut:

- Bahaya rendah apabila tidak ada kerugian akibat dampak dari bencana;
- Bahaya sedang apabila kerugian berpengaruh 50 % akibat dampak dari bencana;
- Bahaya tinggi apabila kerugian berpengaruh 100 % akibat dampak dari bencana.

Setelah diperoleh data indeks masing-masing parameter penyusun kerentanan ekonomi, maka proses selanjutnya adalah menggabungkan semua indeks parameter menjadi indeks kerentanan ekonomi dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Ve = FM(0,6v_{pd}) + FM(0,4v_{lp})$$

Keterangan:

Ve : indeks kerentanan ekonomi;

FM : fungsi keanggotaan fuzzy;

v_{pd} : indeks kontribusi PDRB;

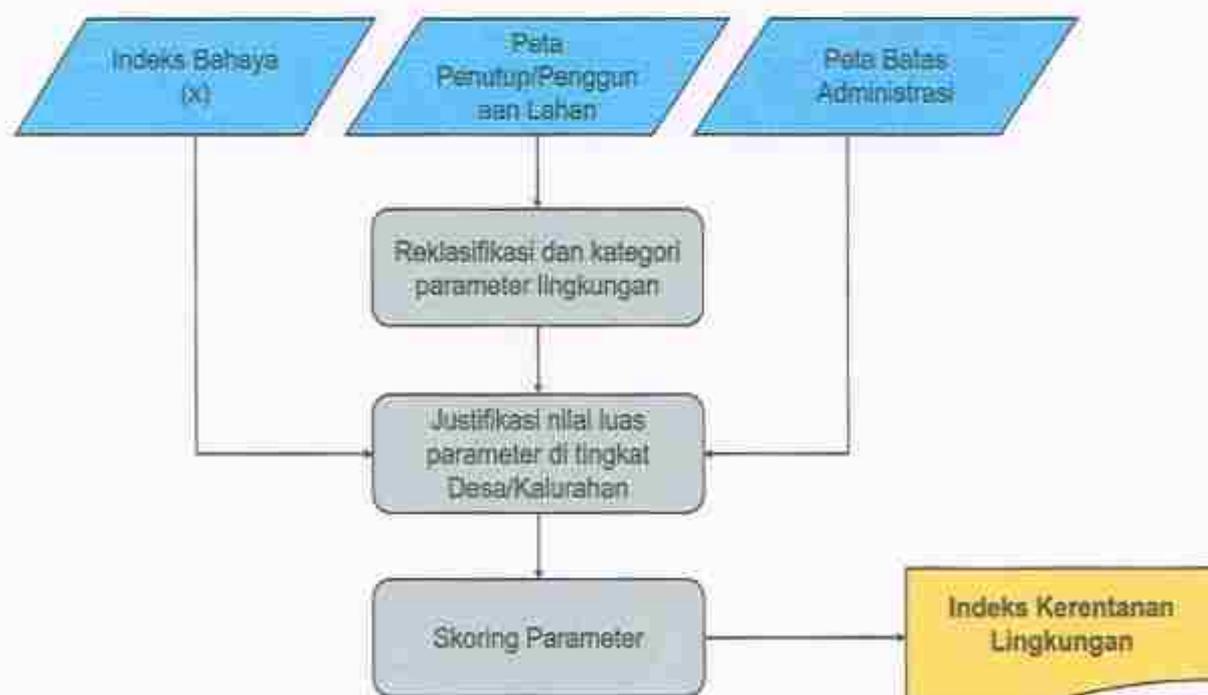
v_{lp} : indeks kerugian lahan produktif

3.2.4. Kerentanan Lingkungan

Kerentanan lingkungan terdiri atas parameter hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove/ bakau, semak belukar, dan rawa. Masing-masing parameter dianalisis dengan menggunakan metode MCDA sesuai Perka BNPB No. 2/ 2012 hingga menghasilkan indeks kerentanan lingkungan. Alur proses GIS untuk pembuatan peta kerentanan lingkungan disajikan pada **Gambar 3.17**.

Setiap parameter kerentanan lingkungan dapat diidentifikasi menggunakan data tutupan lahan. Penentu indeks masing-masing parameter kerentanan lingkungan disajikan pada Tabel 3.18. Penyesuaian kondisi parameter terhadap masing-masing kelas bahaya dapat diasumsikan sebagai berikut:

- Pada bahaya rendah: tidak ada kerusakan;
- Pada bahaya sedang: luasan lingkungan terdampak kerusakan mencapai 50 %;
- Pada bahaya tinggi: luasan lingkungan terdampak kerusakan mencapai 100 %.



Gambar 3. 17. Alur Proses untuk Penentuan Indeks Kerentanan Lingkungan

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019

Tabel 3. 18. Parameter Kerentanan Lingkungan

Parameter	Kelas Indeks			Midpoint [min+(max-min)/2]
	Rendah (0-0,333)	Sedang (0,334-0,666)	Tinggi (0,667-1)	
Hutan Lindung ^{a,b,c,d,e,f,g,h}	< 20 ha	20 – 50 ha	> 50 ha	35
Hutan Alam ^{a,b,c,d,e,f,g,h}	< 25 ha	25 – 75 ha	> 75 ha	50
Hutan Mangrove/ Bakau ^{a,b,c,d,e,f,g,h}	< 10 ha	10 – 30 ha	> 30 ha	20
Semak Belukar ^{a,b,c,d,e,f,g}	< 10 ha	10 – 30 ha	> 30 ha	20
Rawa ^{e,f,g}	< 5 ha	5 – 20 ha	> 20 ha	12,5

Keterangan: a) tanah longsor, b) erupsi gunungapi, c) kekeringan, d) karhutla, e) banjir, f) banjir bandang, g) gelombang ekstrem dan abrasi, h) banjir.

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019.

Indeks kerentanan lingkungan dihitung dengan merujuk Tabel 3.18, yaitu berdasarkan total luas masing-masing parameter di tingkat desa menggunakan pendekatan logika *fuzzy*. Perhitungan indeks kerentanan lingkungan pada modul teknis penyusunan kajian risiko bencana 2019 tidak melibatkan pembobotan seperti halnya parameter dalam kerentanan fisik atau Perka BNPB No. 2/2012.

3.3. PENGKAJIAN KAPASITAS

Kapasitas adalah kemampuan daerah dan masyarakat untuk melakukan tindakan pengurangan ancaman dan potensi kerugian akibat bencana secara terstruktur, terencana, dan terpadu. Kapasitas merupakan kekuatan dan sumber daya yang ada pada setiap individu, rumah tangga, dan komunitas, yang dapat membantu mereka dalam menghadapi bencana, melakukan upaya mitigasi, serta memulihkan kembali dari kondisi akibat terjadinya bencana. Arah kebijakan pembangunan kapasitas amat dibutuhkan dalam penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana. Oleh karena itu, kajian kapasitas suatu daerah menjadi salah satu upaya strategis untuk menyusun rencana induk penyelenggaraan penanggulangan bencana di daerah.

Pengkajian kapasitas dilakukan dengan mengidentifikasi status kemampuan individu, masyarakat, lembaga pemerintah atau non-pemerintah dan aktor lain dalam menangani ancaman dengan sumber daya yang tersedia untuk melakukan tindakan pencegahan, mitigasi, dan mempersiapkan penanganan darurat, serta menangani kerentanan yang ada dengan kapasitas yang dimiliki oleh masyarakat tersebut. Dengan demikian, pengkajian kapasitas pada tingkat daerah dan masyarakat akan memberikan informasi bagaimana tingkat kemampuan dari sumber daya di tingkat

kelembagaan dan masyarakat untuk melakukan upaya-upaya penanggulangan bencana, termasuk untuk mengurangi risiko bencana. Analisis kapasitas dalam kajian risiko bencana Kabupaten Kutai Timur dilakukan dengan menggunakan parameter Indeks Ketahanan Daerah (IKD) dan Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat (IKM).

3.3.1. Indeks Ketahanan Daerah (IKD)

Ketahanan daerah dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana merupakan parameter penting untuk menentukan keberhasilan untuk pengurangan risiko bencana. Penentuan Indeks Ketahanan daerah dinilai berdasarkan capaian para pemangku kebijakan (instansi/ lembaga) di level pemerintah kab/ kota. Sedangkan dalam proses penyusunannya didasarkan pada Peraturan Kepala BNPB Nomor 03 Tahun 2012 Tentang Panduan Penilaian Kapasitas Daerah Dalam Penanggulangan Bencana serta Peraturan Kepala BNPB Nomor 1 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Desa/ Kelurahan Tangguh Bencana. Namun demikian, peraturan ini masih mengacu pada Kerangka Aksi Hyogo, sedangkan saat ini telah digunakan kerangka aksi Kerangka Kerja Sendai (*Sendai Framework*) untuk Pengurangan Risiko Bencana tahun 2015 - 2030. Untuk itu, penilaian Ketahanan bencana (terkait indikator dan pertanyaan kuncinya) akan mengacu pada *Sendai Framework* dengan tetap memperhatikan tata cara penilaian yang diatur dalam Perka BNPB di atas. Berdasarkan *Sendai Framework*, penilaian ketahanan daerah dilakukan dengan menggunakan indikator Indeks Ketahanan Daerah, yang mencakup 7 fokus prioritas yang dijabarkan menjadi 71 indikator. Setiap indikator diterjemahkan menjadi empat pertanyaan bertingkat untuk mengukur sejauh mana kualitas capaian dari masing-masing indikator. Fokus prioritas tersebut adalah sebagai berikut:

- Perkuatan kebijakan dan kelembagaan (terdiri dari 9 indikator);
- Pengkajian risiko dan perencanaan terpadu (terdiri dari 4 indikator);
- Pengembangan sistem informasi, diklat, dan logistik (terdiri dari 13 indikator);
- Penanganan tematik kawasan rawan bencana (terdiri dari 5 indikator);
- Peningkatan efektivitas pencegahan dan mitigasi bencana (terdiri dari 12 indikator);
- Perkuatan kesiapsiagaan dan penanganan darurat bencana (terdiri dari 24 indikator);
- Pengembangan sistem pemulihan bencana (terdiri dari 4 indikator).

Klasifikasi nilai indeks ketahanan daerah menunjukkan tingkat ketahanan daerah pada suatu wilayah kabupaten/kota. Nilai indeks ketahanan daerah merepresentasikan tingkat ketahanan daerah dalam suatu wilayah kabupaten/kota, sehingga hal tersebut secara spasial dianggap bahwa seluruh wilayah dalam 1 daerah memiliki nilai indeks yang sama. Namun, nilai indeks tersebut memiliki skala

pembagian rentang nilai yang berbeda terhadap indeks bahaya dan kerentanan. Oleh karena itu, perlu dilakukan transformasi nilai Indeks Ketahanan Daerah (IKD) ke dalam skala yang sama dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jika } IKD \leq 0,4, \quad IKD_T &= \frac{1/3}{0,4} \cdot IKD \\ \text{Jika } 0,4 < IKD \leq 0,8, \quad IKD_T &= \frac{1}{3} + \left(\frac{1/3}{0,4} \cdot (IKD - 0,4) \right) \\ \text{Jika } 0,8 < IKD \leq 1, \quad IKD_T &= \frac{2}{3} + \left(\frac{1/3}{0,4} \cdot (IK - 0,8) \right) \end{aligned}$$

Hasil transformasi nilai IKD tersebut selanjutnya akan digunakan secara langsung pada proses penggabungan secara spasial antara IKD Kabupaten/ Kota 40% dengan IKM 60%.

Selanjutnya dilakukan analisis untuk memperoleh penilaian akhir mengenai kondisi kapasitas/ketahanan daerah dengan klasifikasi tinggi, sedang, dan rendah. Nilai indeks ketahanan daerah berada pada rentang nilai 0 – 1, dengan pembagian kelas tingkat ketahanan daerah:

- Indeks $\leq 0,4$ adalah Rendah
- Indeks 0,4 – 0,8 adalah Sedang
- Indeks 0,8 – 1 adalah Tinggi.

3.3.2. Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat (IKM)

Kapasitas di tingkat masyarakat atau kesiapsiagaan masyarakat berkaitan dengan kemampuan masyarakat sebagai individu dan kelompok untuk menghadapi dan melakukan upaya-upaya penanggulangan bencana (termasuk aspek kondisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat). Sedangkan kearifan lokal berkaitan dengan budaya, pranata sosial, dan atau adat istiadat yang berlaku dan berkembang di tengah kehidupan masyarakat sebagai pelengkap dari aturan formal, dan berkaitan dengan upaya-upaya penanggulangan bencana.

Penilaian kesiapsiagaan masyarakat diadaptasi dari Kajian Kesiapsiagaan Masyarakat disusun oleh LIPI untuk level komunitas dan mulai diimplementasikan sejak tahun 2013 pada Kajian Risiko Bencana level Kabupaten/Kota di beberapa wilayah Indonesia. Kesiapsiagaan masyarakat atau Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat (IKM) sebagai salah satu komponen kapasitas daerah merupakan penilaian tingkat kesiapsiagaan yang dilakukan melalui metode survei dan wawancara mendalam (*in-depth interview*) kepada responden aparat pemerintah/tokoh dengan teknik *stratified random sampling* pada beberapa desa/kelurahan yang berpotensi terdampak bencana dengan menggunakan kuesioner.

Penentuan kelurahan sampling dalam survei kesiapsiagaan masyarakat ditentukan sesuai bahaya yang ada, dengan metode Slovin. Metode Slovin merupakan metode penentuan jumlah sampel dengan pendekatan statistika di mana penentuan kelurahan sampling berdasarkan pada jumlah kelurahan yang berada dalam bahaya tertentu dengan batas toleransi kesalahan direncanakan. Jumlah batasan toleransi yang dikehendaki dalam kajian ini adalah 75%. Adapun rumus Slovin yang digunakan yaitu:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

- n : Jumlah kelurahan sampling
- N : Jumlah kelurahan yang berada pada bahaya tertentu
- e : Batas toleransi kesalahan (digunakan 75%).

Penilaian kesiapsiagaan masyarakat dilakukan dengan survei untuk menilai tingkat kesiapsiagaan masyarakat dan daerah dalam mengantisipasi bencana. Survei kesiapsiagaan masyarakat sebagai salah satu komponen yang digunakan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat. Selain itu juga untuk menurunkan kerentanan masyarakat. Hal ini akan menjadi salah satu bahan referensi dalam penyusunan kebijakan-kebijakan penanggulangan bencana daerah khususnya dalam penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana.

Penilaian kesiapsiagaan masyarakat berdasarkan kuesioner berisikan dua parameter yang mengacu pada Peraturan Kepala BNPB Nomor 1 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Desa/ Kelurahan Tangguh Bencana dengan penjelasan sebagai berikut:

- 1) Parameter Generik mempunyai nilai yang sama untuk setiap jenis bahaya yang ada di kelurahan/desa/nagari;
- 2) Parameter Spesifik mempunyai nilai yang berbeda untuk setiap jenis bahaya. Alur analisis indeks kesiapsiagaan masyarakat.

Kuesioner kesiapsiagaan masyarakat terdiri dari 2 parameter spesifik dan 3 parameter generik yang dibagi dalam 19 indikator pencapaian. Dari pencapaian 19 indikator tersebut, diperoleh nilai indeks dan tingkat kesiapsiagaan masyarakat di level kelurahan untuk setiap jenis potensi bencana yang ada pada daerah kota yang dikaji. Parameter yang digunakan untuk mengukur komponen kesiapsiagaan daerah dalam menghadapi bencana adalah sebagai berikut:

- 1) Pengetahuan tentang Bencana (PB): Pemahaman tentang bencana alam, Pemahaman tentang kerentanan lingkungan, dan Pemahaman tentang

kerentanan bangunan fisik dan fasilitas-fasilitas penting untuk keadaan darurat bencana.

- 2) Kebijakan Kesiapsiagaan Bencana (KKB): Pengelola bencana, rencana aksi untuk tanggap darurat, pendidikan, panduan-panduan yang relevan, serta peraturan-peraturan yang relevan, seperti: Perdes dan SK.
- 3) Rencana Tanggap Darurat (RTD): Organisasi pengelola, rencana evakuasi, rencana pertolongan korban, rencana kebutuhan dasar, serta latihan/ simulasi.
- 4) Peringatan Dini Bencana (PDB): Sistem peringatan dini yang ada, tanda peringatan alam, tanda peringatan bencana berbasis teknologi.
- 5) Mobilisasi Sumber Daya (MS): Sumber daya manusia, pendanaan dan logistik, jaringan sosial, peralatan dan perlengkapan.

Analisis kuesioner kesiapsiagaan menggunakan *tool* analisis dan database indeks kesiapsiagaan bencana. *Tool* analisis ini dirancang untuk memudahkan pemasukan data lapangan melalui kuesioner dan menganalisis nilai-nilai yang telah ditentukan (**Gambar 3.18**). Alat tersebut berguna untuk menghasilkan indeks kesiapsiagaan (kapasitas) bencana hingga pada tingkat desa/ kelurahan, yang dapat dibedakan atas 2 (dua) tingkatan masing-masing dapat dijabarkan sebagai berikut.

1) Parameter Spesifik antara lain sebagai berikut.

a) Pengetahuan Kesiapsiagaan Bencana (Indeks A) :

- Pengetahuan Jenis Ancaman (A1)
- Pengetahuan Informasi Bencana (A2)
- Pengetahuan Sistem Peringatan Dini Bencana (A3)
- Pengetahuan tentang Prediksi Kerugian Akibat Bencana (A4)
- Pengetahuan Cara Penyelamatan Diri (A5).

b) Pengelolaan Tanggap Darurat (Indeks B) :

- Tempat dan Jalur Evakuasi (B1)
- Tempat Pengungsian (B2)
- Air dan Sanitasi (B3)
- Layanan Kesehatan (B4).

2) Parameter Generik antara lain sebagai berikut.

a) Pengaruh Kerentanan Masyarakat (Indeks C):

- Mata Pencaharian dan Tingkat Penghasilan (C1)
- Tingkat Pendidikan Masyarakat (C2)
- Permukiman Masyarakat (C3).

b) Ketidaktergantungan terhadap Dukungan Pemerintah (Indeks D):

- Jaminan Hidup Pasca Bencana (D1)
- Penggantian Kerugian dan Kerusakan (D2)

- Penelitian dan Pengembangan (D3)
 - Penanganan Darurat Bencana (D4)
 - Penyadaran Masyarakat (D5).
- c) Bentuk Partisipasi Masyarakat (Indeks E):
- Kegiatan Pengurangan Risiko Bencana di Tingkat Masyarakat (E1)
 - Relawan Desa (E2).

Nilai indeks kesiapsiagaan masyarakat berada pada rentang nilai 0 – 1, dengan pembagian kelas tingkat kesiapsiagaan masyarakat:

- Indeks IKM ≤ 0.333 adalah Rendah
- Indeks $0.333 < IKM \leq 0.666$ adalah Sedang
- Indeks $IKM > 0.666$ adalah Tinggi.

Indeks Kapasitas (C) merupakan gabungan dari nilai IKD dan IKM dengan kriteria dan perbandingan bobot seperti pada Tabel 3.19. Proses analisis spasial indeks kapasitas dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$C = (w.IKD) + (w.IKM)$$

Keterangan:

- C : Indeks Kapasitas;
 w : Bobot;
 IKD : Indeks Kapasitas Daerah;
 IKM : Indeks Kapasitas Masyarakat



Gambar 3. 18. Parameter Penilaian Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019

A. Indeks Kapasitas

Indeks Kapasitas (C) merupakan gabungan dari IKD dan IKM dengan kriteria dan bobot seperti pada Tabel 3.19. Proses analisis spasial indeks kapasitas dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$C = (w.IKD) + (w.IKM)$$

Keterangan :

C : Indeks Kapasitas;

w : Bobot;

IKD : Indeks Kapasitas Daerah;

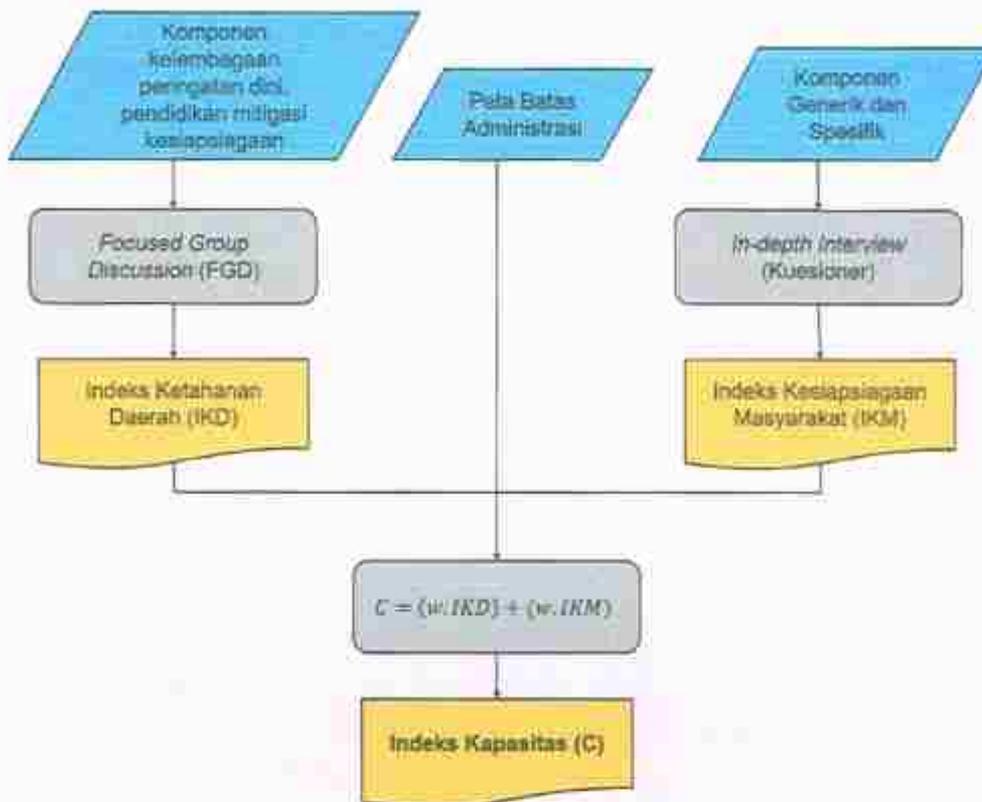
IKM : Indeks Kapasitas Masyarakat

Tabel 3. 19. Bobot Indeks Masing-Masing Komponen Kapasitas

Komponen	Bobot (Persen)	Kelas Indeks		
		Rendah (0-0,333)	Sedang (0,334 – 0,666)	Tinggi (0,667 -1,000)
Ketahanan Daerah	40	transformasi nilai 0– 0,40	transformasi nilai 0,41 – 0,80	transformasi nilai 0,81 - 1
Kesiapsiagaan Masyarakat	60	<0,33	0,34 – 0,66	0,67- 1
Kapasitas = (0,6 x Kesiapsiagaan) + (0,4 x Ketahanan Daerah)				

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019.

Alur proses dalam penyusunan peta kapasitas menggunakan Sistem Informasi Geografis yang dapat dilihat pada Gambar 3.19.



Gambar 3. 19. Alur Proses Pembuatan Peta Kapasitas
Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019

3.4. PENGKAJIAN RISIKO

Risiko bencana adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu kawasan dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat. Kajian Risiko Bencana adalah mekanisme terpadu untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap risiko bencana suatu daerah dengan menganalisis Tingkat Ancaman, Tingkat Kerugian, dan Kapasitas Daerah dalam bentuk dokumen dan peta.

Pengkajian risiko bencana disusun berdasarkan 3 (tiga) komponen risiko yaitu bahaya, kerentanan dan kapasitas dengan algoritma sesuai konsep pengukuran risiko berbanding lurus dengan bahaya dan kerentanan serta berbanding terbalik dengan kapasitas. Komponen-komponen tersebut akan dikaji berdasarkan indeks pendukung masing-masing komponen. Komponen bahaya dikaji berdasarkan indeks bahaya, kerentanan dikaji berdasarkan indeks penduduk terpapar dan indeks kerugian serta komponen kapasitas dikaji berdasarkan indeks kapasitas.

Nilai risiko bencana tergantung dari besarnya bahaya dan kerentanan yang berinteraksi. Interaksi bahaya, kerentanan dan faktor-faktor luar menjadi dasar untuk melakukan pengkajian risiko bencana terhadap suatu daerah. Upaya pengkajian risiko bencana dilakukan berdasarkan konsep umum bahwa risiko adalah fungsi dari bahaya (H), kerentanan (V), dan kapasitas (C). Fungsi tersebut lebih lanjut menyatakan

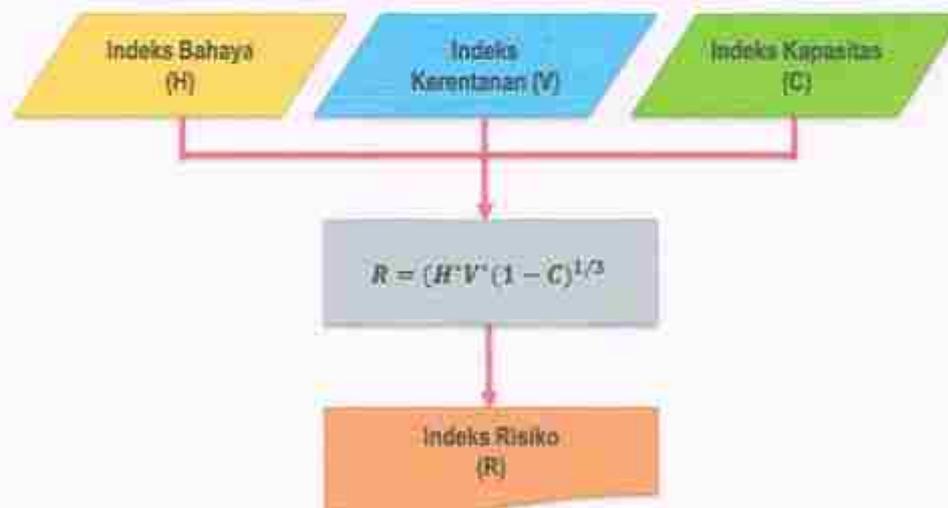
bahwa risiko berbanding lurus dengan bahaya dan kerentanan, tetapi berbanding terbalik dengan kapasitas. Fungsi tersebut secara sederhana dapat dirumuskan dalam $R=H.V/C$. Namun, untuk menghindari kesalahan nilai C yang rendah atau sama dengan nol, terdapat modifikasi yang disajikan dalam Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 seperti berikut.

$$R = \sqrt[3]{H \cdot V \cdot (1 - C)}$$

Keterangan :

- R : Risiko Bencana;
 H : Bahaya atau frekuensi (kemungkinan) bencana tertentu cenderung terjadi dengan intensitas tertentu pada lokasi tertentu;
 V : Kerentanan, yaitu kerugian yang diperkirakan (dampak) di suatu daerah dalam kasus bencana tertentu pada intensitas tertentu;
 C : Kapasitas yang tersedia di daerah itu untuk pulih dari suatu bencana.

Pengkajian Risiko Bencana disusun berdasarkan Indeks Bahaya (H), Indeks Kerentanan (V), dan Indeks Kapasitas (C). Konsepsi perhitungan risiko bencana dapat dilihat pada **Gambar 3.20**.



Gambar 3. 20. Konsepsi Perhitungan Risiko Bencana
 Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019

Indeks risiko dikelompokkan dengan interval sama, yaitu risiko rendah (0 - 0,333); risiko sedang (>0,333 - 0,666); dan risiko tinggi (>0,666 - 1). Indeks kelurahan menjadi dasar mengkategorikan tingkat risiko kelurahan, indeks kecamatan menjadi dasar mengkategorikan tingkat risiko kecamatan, dan indeks kota menjadi dasar mengkategorikan tingkat risiko kota. Penentuan kesimpulan kelas risiko pada setiap level administrasi daerah dilakukan berdasarkan pendekatan skenario sebagai berikut:

- tingkat kelurahan: luas risiko dominan;
- tingkat kecamatan: kelas risiko maksimum desa/ kelurahan;

- tingkat kota: kelas maksimum kecamatan.

3.5. ANALISIS RISIKO MULTIBAHAYA

Analisis risiko multibahaya adalah kajian terhadap risiko yang berpotensi menimbulkan kerugian pada suatu daerah apabila berbagai jenis bencana terjadi di daerah tersebut. Kajian risiko multibahaya ditentukan dari gabungan hasil kajian risiko untuk setiap jenis bencana. Pemetaan risiko multibahaya dimaksudkan untuk mengetahui wilayah-wilayah di Kabupaten Kutai Timur yang rawan terhadap berbagai bencana, khususnya wilayah yang memiliki kelas risiko multibahaya tinggi. Suatu daerah umumnya memiliki risiko bencana yang beragam. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pendekatan khusus untuk dapat menyusun peta risiko multibahaya. Peta risiko multibahaya dihasilkan dari penggabungan beberapa potensi bencana di Kabupaten Kutai Timur. Penggabungan dilakukan dengan mempertimbangkan nilai maksimum dari setiap bencana yang terjadi.

3.6. PENARIKAN KESIMPULAN KELAS

Penentuan kesimpulan kelas risiko pada setiap level administrasi daerah dilakukan berdasarkan pendekatan skenario terburuk atau berdasarkan kelas maksimum risiko. Hal ini juga berlaku pada penarikan kesimpulan kelas bahaya dan kerentanan. Penentuan kelas pada kajian bahaya, kerentanan, dan risiko sesuai dengan ketentuan kelas rendah, sedang, dan tinggi.

Luasan dominan digunakan untuk menentukan kelas per desa/ kelurahan. Kelas maksimal per desa digunakan untuk menentukan kelas di tingkat kecamatan. Selanjutnya kelas maksimal per kecamatan digunakan untuk menentukan kelas di tingkat kabupaten/ kota. Gambaran mengenai hierarki penentuan kelas bahaya, kerentanan, dan risiko pada masing-masing level administrasi disajikan dalam **Gambar 3.21**.



Gambar 3. 21. Hierarki Penentuan Kelas Bahaya, Kerentanan, dan Risiko pada Masing-Masing Level Administrasi

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019

Sementara itu, penarikan kesimpulan kelas kapasitas didasarkan pada perhitungan Indeks Ketahanan Daerah (IKD) dan Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat (IKM). Berbeda dengan penarikan kesimpulan kelas bahaya, kerentanan, dan risiko yang menggunakan luas kelas dominan dan kelas dominan untuk penarikan kesimpulan tingkat administrasi kecamatan. Penarikan kesimpulan kelas kapasitas tingkat kecamatan merupakan rata-rata nilai kapasitas desa/ kelurahan dalam satu kecamatan. Tingkatan selanjutnya nilai kapasitas tingkat kota merupakan rata-rata nilai kapasitas desa/ kelurahan dalam satu kabupaten. Kesimpulan kelas kapasitas diilustrasikan dalam **Gambar 3.22**.



Gambar 3. 22. Hierarki Penentuan Kelas Kapasitas pada Masing-Masing Level Administrasi

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019.

3.7. HASIL KAJIAN RISIKO SITUASI SPESIFIK

3.7.1. Bahaya

3.7.1.1. Banjir

Berdasarkan analisis terhadap parameter bahaya banjir dihasilkan luas bahaya banjir di Kabupaten Kutai Timur adalah 523.476,36 Ha atau sama dengan 17% dari luas Kabupaten Kutai Timur. Proses analisis yang dilakukan juga menghasilkan luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing – masing kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas bahaya banjir tinggi. Kecamatan Muara Ancalong memiliki wilayah bahaya banjir terluas dibandingkan dengan kecamatan lainnya dengan luas bahaya 71.671,77 Ha, sedangkan Kecamatan Kaliorang memiliki luas bahaya banjir terkecil dengan luas 4.922,55 ha. Tabel 3.20. menunjukkan luas dan kelas bahaya banjir untuk masing-masing kecamatan di wilayah Kabupaten Kutai Timur. Berdasarkan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kabupaten Kutai Timur termasuk dalam kelas bahaya banjir tinggi. Perbandingan luas bahaya untuk masing – masing wilayah kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan dalam grafik pada Gambar 3.23.

Tabel 3. 20. Potensi Luas Bahaya Banjir Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas	
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total		
1	Batu Ampar	926,64	1.591,11	6.184,71	8.702,46	Tinggi	
2	Bengalon	1,35	12.709,5	3	55.214,01	67.924,89	Tinggi
3	Busang	2.727,27	6.214,32	21.924,18	30.865,77	Tinggi	
4	Kaliorang	0,00	1.433,61	3.488,94	4.922,55	Tinggi	
5	Karangan	0,00	13.234,1	4	37.606,77	50.840,91	Tinggi
6	Kaubun	0,00	1.840,86	10.472,13	12.312,99	Tinggi	
7	Kombeng	2.555,10	3.739,05	14.604,39	20.898,54	Tinggi	
8	Long Mesangat	978,93	1.459,80	11.141,37	13.580,10	Tinggi	
9	Muara Ancalong	5.506,20	7.798,59	58.366,98	71.671,77	Tinggi	
10	Muara Bengkal	1.836,27	3.296,61	44.783,91	49.916,79	Tinggi	
11	Muara Wahau	5.245,11	9.774,72	32.891,58	47.911,41	Tinggi	
12	Rantau Pulung	57,06	3.113,01	9.812,34	12.982,41	Tinggi	
13	Sandaran	0,00	11.744,8	2	34.454,61	46.199,43	Tinggi
14	Sanggata Selatan	8,10	2.394,99	11.342,16	13.745,25	Tinggi	

15	Sangatta Utara	0,00	2.004,03	6.663,42	8.667,45	Tinggi
16	Sangkulirang	0,00	6.640,02	17.745,66	24.385,68	Tinggi
17	Telen	2.521,98	3.945,69	18.019,89	24.487,56	Tinggi
18	Teluk Pandan	0,00	2.753,73	10.706,67	13.460,40	Tinggi
Kabupaten Kutai Timur		22.364,0	95.688,6	405.423,7	523.476,3	Tinggi
		1	3	2	6	i

Sumber: Hasil Analisis, 2023.



Gambar 3. 23. Grafik Potensi Luas Bahaya Banjir di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Banjir di Kabupaten Kutai Timur sangat ditentukan oleh tingkat keleregan dan intensitas hujan. Tingginya intensitas hujan menyebabkan debit air sungai meningkat sehingga area yang lebih rendah akan menerima air dengan jumlah yang melimpah. Berdasarkan pengamatan di lapangan topografi daerah yang terendam banjir rata-rata merupakan lembah atau cekungan sehingga air dari sungai mudah meluap. Secara umum banjir terjadi pada area kelokan (*meander*) sungai. Banjir menjadi semakin parah karena hampir semua permukiman di Kabupaten Kutai Timur berada pada tepi sungai yang secara geomorfologi merupakan dataran banjir. Hal ini menjadikan banjir sangat berdampak pada aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat Kutai Timur. Pendangkalan sungai juga menjadi salah satu faktor penyebab banjir. Hal tersebut dikuatkan dengan hasil wawancara dengan masyarakat salah satunya di Desa Teluk Lingga, Kecamatan Sangatta Utara. Pendangkalan sungai terjadi pada beberapa titik sungai akibat adanya sedimentasi dan ranting kayu, sehingga kapasitas tampungan sungai menjadi berkurang. Material sedimentasi dapat berasal dari material erosi tebing sungai yang umumnya terjadi ketika debit dan kecepatan aliran sungai meningkat atau ketika banjir terjadi.

3.7.1.2. Cuaca Ekstrem

Berdasarkan analisis terhadap parameter bahaya cuaca ekstrem dihasilkan luas bahaya cuaca ekstrem di Kabupaten Kutai Timur adalah 1.764.6758,96 ha atau sama dengan 56,84% dari luas Kabupaten Kutai Timur. Proses analisis yang dilakukan juga menghasilkan luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas bahaya cuaca ekstrem tinggi. Kecamatan Bengalon memiliki wilayah bahaya cuaca ekstrem terluas dibandingkan dengan kecamatan lainnya dengan luas bahaya 204.145,38 Ha, sedangkan Kecamatan Kaliorang memiliki luas bahaya cuaca ekstrem terkecil dengan luas 19.784,79 Ha. Tabel 3.21. menunjukkan luas dan kelas bahaya cuaca ekstrem untuk masing-masing kecamatan di wilayah Kabupaten Kutai Timur. Berdasarkan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kabupaten Kutai Timur termasuk dalam kelas bahaya cuaca ekstrem tinggi.

Tabel 3. 21. Potensi Luas Bahaya Cuaca Ekstrem Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Batu Ampar	0,00	38.243,70	7.865,73	46.109,43	Tinggi
2	Bengalon	0,00	187.757,55	16.387,83	204.145,38	Sedang
3	Busang	0,00	102.343,50	10.956,33	113.299,83	Sedang
4	Kaliorang	0,00	17.249,04	2.535,75	19.784,79	Sedang
5	Karangan	0,00	152.279,55	15.982,56	168.262,11	Sedang
6	Kaubun	0,00	39.101,04	5.850,36	44.951,40	Sedang
7	Kongbeng	0,00	69.669,27	3.771,90	73.441,17	Sedang
8	Long Mesangat	0,00	21.382,20	749,07	22.131,27	Sedang
9	Muara Ancalong	0,00	158.687,64	22.813,56	181.501,20	Sedang
10	Muara Bengkal	0,00	70.048,44	5.019,03	75.067,47	Sedang
11	Muara Wahau	0,00	165.244,59	7.728,30	172.972,89	Sedang
12	Rantau Pulung	0,00	65.778,48	4.160,52	69.939,00	Sedang
13	Sandaran	0,00	192.526,56	7.980,39	200.506,95	Sedang
14	Sanggatta Selatan	0,00	73.987,83	5.528,61	79.516,44	Sedang
15	Sanggatta Utara	0,00	9.915,93	13.660,47	23.576,40	Tinggi
16	Sangkulirang	0,00	99.316,26	8.017,65	107.333,90	Sedang
17	Telen	0,00	104.856,39	2.608,65	107.465,04	Sedang
18	Teluk Pandan	0,00	39.385,26	15.369,03	54.754,29	Tinggi
Kabupaten Kutai Timur		0,00	1.607.773,23	156.985,74	1.764.758,96	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur sangat dipengaruhi oleh topografi, tutupan lahan, dan intensitas hujan. Topografi yang datar dengan tutupan lahan seperti lahan kosong, sawah, semak belukar, tegalan/ladang, pemakaman, alam, dan tubuh air merupakan jenis – jenis tutupan lahan yang berpotensi terjadi bencana cuaca ekstrem. Berdasarkan pengamatan di lapangan, wilayah yang cenderung terjadi cuaca ekstrem merupakan dengan topografi yang datar seperti pesisir dan wilayah perkebunan. Topografi yang datar menyebabkan angin dapat berhembus kencang dan menerpa bangunan Masyarakat. Perbandingan luas bahaya untuk masing-masing wilayah kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan pada **Gambar 3.24**.



Gambar 3. 24. Grafik Potensi Luas Bahaya Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.1.3. Epidemio dan Wabah Penyakit

Berdasarkan analisis terhadap parameter bahaya Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) dihasilkan luas bahaya Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur adalah 388,591,52 ha atau sama dengan 12,52% dari luas Kabupaten Kutai Timur. Proses analisis yang dilakukan juga menghasilkan luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas bahaya Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) rendah seluruhnya Kecamatan Bengalon memiliki wilayah bahaya Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) terluas dibandingkan dengan kecamatan lainnya dengan luas bahaya 235.475,14 Ha, sedangkan Kecamatan Telen memiliki luas bahaya Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) terkecil dengan luas 3.609,94 Ha. Tabel 3.22. menunjukkan luas dan kelas bahaya Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) untuk masing-masing kecamatan di wilayah Kabupaten Kutai Timur. **Berdasarkan kelas**

bahaya tingkat kecamatan, maka Kabupaten Kutai Timur termasuk dalam kelas bahaya Epidemi dan Wabah Penyakit (EWP) rendah. Epidemi dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur sangat dipengaruhi oleh angka prevalensi Kejadian Luar Biasa (KLB) dari tiap-tiap jenis penyakit. Rendahnya angka prevalensi Kejadian Luar Biasa (KLB) yang terdapat di Kabupaten Kutai Timur, berimplikasi pada rendahnya indeks bahaya di wilayah tersebut. Perbandingan luas bahaya untuk masing-masing wilayah kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan pada Gambar 3.25.

Tabel 3. 22. Potensi Luas Bahaya Epidemi dan Wabah Penyakit (EWP) Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Batu Ampar	9.196,80	0,00	0,00	9.196,80	Rendah
2	Bengalon	235.475,14	0,00	0,00	235.475,14	Rendah
3	Karangan	35.917,67	0,00	0,00	35.917,67	Rendah
4	Kaubun	7.601,50	0,00	0,00	7.601,50	Rendah
5	Rantau Pulung	4.608,00	0,00	0,00	4.608,00	Rendah
6	Sandaran	30.080,53	0,00	0,00	30.080,53	Rendah
7	Sanggata Selatan	37.531,75	0,00	0,00	37.531,75	Rendah
8	Sanggata Utara	19.807,10	0,00	0,00	19.807,10	Rendah
9	Telen	3.609,94	0,00	0,00	3.609,94	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		388.591,52	0,00	0,00	388.591,52	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Secara umum, nilai indeks bahaya EWP di Kabupaten Kutai Timur adalah 0,0001. Klasifikasi tingkat bahaya berdasarkan angka tersebut masih tergolong ke dalam kelas rendah. Hal tersebut disebabkan karena rendahnya skor pada masing-masing penyakit yang menjadi parameter perhitungan indeks bahaya EWP. Adapun skor pada masing-masing penyakit adalah sebagai berikut: malaria dengan skor 0,0005; DBD dengan skor 0,0016 (tertinggi); campak dengan skor 0,0003; difteri dengan skor 0,001; dan hepatitis dengan skor 0,0000 (terendah).



Gambar 3. 25 Grafik Potensi Luas Bahaya Epidemi dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur
Sumber: Hasil Analisis, 2023

3.7.1.4. Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Kabupaten Kutai Timur mempunyai kawasan pesisir pantai di bagian timur dan selatan yang meliputi delapan kecamatan. Adapun delapan kecamatan tersebut yaitu Kecamatan Bangalon, Kaliorang, Kaubun, Sandaran, Sangatta Selatan, Sangatta Utara, Sangkulirang dan Teluk Pandan. Kawasan pesisir pantai Kabupaten Kutai Timur berhadapan langsung dengan perairan Selat Makassar, hal tersebut mendukung terjadinya gelombang ekstrem dan abrasi di pesisir pantai Kutai Timur dimana kondisi gelombang dan arus perairannya yang dinamis.

Berdasarkan analisis terhadap parameter bahaya gelombang ekstrem dan abrasi dihasilkan luas bahaya gelombang ekstrem dan abrasi di Kabupaten Kutai Timur adalah 9.913,77 Ha atau sama dengan 0,32% dari luas Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas dominan sedang untuk bahaya gelombang ekstrem dan abrasi. Kecamatan Sangkulirang memiliki wilayah bahaya gelombang ekstrem dan abrasi terluas dibandingkan dengan kecamatan lainnya dengan luas bahaya 4.046,94 Ha. Sedangkan Kecamatan Kaubun memiliki luas bahaya banjir terkecil dengan luas 24,12 Ha. Tabel 3.23. menunjukkan luas dan kelas bahaya gelombang ekstrem dan abrasi untuk masing-masing kecamatan di wilayah Kabupaten Kutai Timur. **Berdasarkan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kabupaten Kutai Timur termasuk dalam kelas bahaya gelombang ekstrem sedang.** Perbandingan luas bahaya untuk masing-masing wilayah kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan pada **Gambar 3.26**.

Tabel 3. 23. Potensi Luas Bahaya Gelombang Ekstrem dan Abrasi Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Bengalon	0,00	649,35	0,00	649,35	Sedang
2	Kaliorang	0,00	527,31	0,00	527,31	Sedang
3	Kaubun	16,47	7,65	0,00	24,12	Rendah
4	Sandaran	236,34	2.813,94	37,44	3.087,72	Sedang
5	Sanggatta Selatan	0,00	665,91	0,00	665,91	Sedang
6	Sanggatta Utara	0,00	462,96	0,00	462,96	Sedang
7	Sangkulirang	2.125,35	1.921,59	0,00	4.046,94	Rendah
8	Teluk Pandan	0,00	449,46	0,00	449,46	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		2.378,16	7.498,17	37,44	9.913,77	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.



Gambar 3. 26. Grafik Potensi Luas Bahaya Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Faktor yang berpengaruh terhadap bahaya gelombang ekstrem dan abrasi yaitu gelombang, arus, tutupan vegetasi, bentuk garis pantai dan tipologi pantai. Adanya potensi bahaya tinggi di Kecamatan sandaran dipengaruhi gelombang dan arus laut di Kecamatan Sandaran yang cenderung lebih besar dibandingkan daerah lainnya. Dimana kondisi fisiografi Kecamatan Sandaran yang lebih menjorok dan

membentuk tanjung sehingga gelombang dan arus yang datang mempunyai energi yang lebih besar. Kabupaten Kutai Timur didominasi tipologi pantai berlumpur, sedangkan substrat yang halus mempunyai bersifat tidak stabil dan akan lebih mudah tererosi. Meskipun demikian, beberapa daerah di Kecamatan Sandaran dan Sangkulirang mempunyai tipologi pantai berbatu karang atau kombinasi berbatu karang dan pasir yang tidak terlepas dari keberadaan gugusan Karst Sangkulirang.

3.7.1.5. Gempabumi

Berdasarkan analisis terhadap parameter bahaya gempabumi dihasilkan luas bahaya gempabumi di Kabupaten Kutai Timur adalah 3.104.662,23 ha atau sama dengan 100 % dari luas Kabupaten Kutai Timur. Proses analisis yang dilakukan juga menghasilkan luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas bahaya gempabumi rendah. Kecamatan Muara Wahau memiliki wilayah bahaya gempabumi terluas dibandingkan dengan kecamatan lainnya dengan luas bahaya 508.539,89 Ha, sedangkan Kecamatan Long Mesangat memiliki luas bahaya gempabumi terkecil dengan luas 26.083,48 Ha. Tabel 3.24. menunjukkan luas dan kelas bahaya gempabumi untuk masing-masing kecamatan di wilayah Kabupaten Kutai Timur. Berdasarkan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kabupaten Kutai Timur termasuk dalam kelas bahaya gempabumi rendah. Perbandingan luas bahaya untuk masing-masing wilayah kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan pada Gambar 3.27.

Tabel 3. 24. Potensi Luas Bahaya Gempabumi Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Batu Ampar	78.901,01	0,00	0,00	78.901,01	Rendah
2	Bengalon	342.846,40	0,00	0,00	342.846,40	Rendah
3	Busang	386.321,17	0,00	0,00	386.321,17	Rendah
4	Kaliorang	30.289,78	0,00	0,00	30.289,78	Rendah
5	Karangan	360.324,35	0,00	0,00	360.324,35	Rendah
6	Kaubun	57.810,18	0,00	0,00	57.810,18	Rendah
7	Kombeng	111.074,89	0,00	0,00	111.074,89	Rendah
8	Long Mesangat	26.083,48	0,00	0,00	26.083,48	Rendah
9	Muara Ancalong	192.291,56	0,00	0,00	192.291,56	Rendah
10	Muara Bengkal	77.755,62	0,00	0,00	77.755,62	Rendah
11	Muara Wahau	508.539,89	0,00	0,00	508.539,89	Rendah

No.	Kecamatan	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
12	Rantau Pulung	91.603,13	0,00	0,00	91.603,13	Rendah
13	Sandaran	249.642,17	30.572,64	2.502,72	282.717,53	Rendah
14	Sanggatta Selatan	120.089,87	0,00	0,00	120.089,87	Rendah
15	Sanggatta Utara	33.348,71	0,00	0,00	33.348,71	Rendah
16	Sangkulirang	142.395,45	2.071,44	0,00	144.466,89	Rendah
17	Telen	167.407,44	0,00	0,00	167.407,44	Rendah
18	Teluk Pandan	92.790,34	0,00	0,00	92.790,34	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		3.069.515,43	32.644,08	2.502,72	3.104.662,23	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.



Gambar 3. 27. Grafik Potensi Luas Bahaya Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan peta bahaya gempabumi yang telah dibuat, secara umum Kabupaten Kutai Timur berada pada kelas bahaya rendah hingga tinggi. Wilayah dengan kelas sedang dan tinggi berada pada Kecamatan Sandaran dan Kecamatan Sangkulirang. Kabupaten Kutai Timur, yang terletak di wilayah yang rentan terhadap aktivitas gempa bumi, memiliki sejumlah faktor bahaya yang perlu diperhatikan. Wilayah ini terletak di dekat beberapa sesar aktif, seperti Sesar Mangkalihit, Sesar Sangkulirang, dan Sesar Tarakan. Sesar Mangkalihit pada 5 Juni 2023 diduga memicu lima gempa beruntun berkekuatan 3,1 sampai 4,4 magnitudo di Bontang dan Kutai Timur, dengan pergerakan sesar sejauh 20 km. Sesar Sangkulirang penyebab gempa 6,8 magnitudo pada 14 Mei 1921 yang diikuti oleh tsunami satu meter di Sangkulirang. Sesar Mangkalihit dan Sesar Sangkulirang berada pada satu area

yang merupakan terusan dari Sesar Palu Koro yang menyebabkan tsunami di Palu Donggala pada September 2018.

3.7.1.6. Kebakaran Hutan dan Lahan

Berdasarkan analisis terhadap parameter bahaya kebakaran hutan dan lahan dihasilkan luas bahaya karhutla di Kabupaten Kutai Timur adalah 2.842.036,56 ha atau sama dengan 91,54% dari luas Kabupaten Kutai Timur. Proses analisis yang dilakukan juga menghasilkan luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas bahaya kebakaran hutan dan lahan sedang dan tinggi. Kecamatan Muara Wahau memiliki wilayah bahaya kebakaran hutan dan lahan terluas dibandingkan dengan kecamatan lainnya dengan luas bahaya 379.269,54 Ha, sedangkan Kecamatan Long Mesangat memiliki luas bahaya kebakaran hutan dan lahan terkecil dengan luas 25.846,02 Ha. Tabel 3.25. menunjukkan luas dan kelas bahaya kebakaran hutan dan lahan untuk masing-masing kecamatan di wilayah Kabupaten Kutai Timur. Berdasarkan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kabupaten Kutai Timur termasuk dalam kelas bahaya kebakaran hutan dan lahan tinggi.

Tabel 3. 25. Potensi Luas Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Batu Ampar	0,00	78.385,86	0,00	78.385,86	Sedang
2	Bengalon	0,00	307.738,80	29.350,71	337.089,51	Tinggi
3	Busang	0,00	281.340,72	0,00	281.340,72	Sedang
4	Kaliorang	0,00	19.257,48	9.256,41	28.513,89	Tinggi
5	Karangan	0,00	339.606,90	18.168,03	357.774,93	Tinggi
6	Kaubun	0,00	55.142,73	1.883,07	57.025,80	Tinggi
7	Kombeng	0,00	110.328,12	0,00	110.328,12	Sedang
8	Long Mesangat	0,00	23.178,06	2.667,96	25.846,02	Tinggi
9	Muara Ancalong	0,00	164.955,96	24.558,84	189.514,80	Tinggi
10	Muara Bengkal	0,00	40.238,82	36.602,64	76.841,46	Tinggi
11	Muara Wahau	0,00	379.269,54	0,00	379.269,54	Sedang
12	Rantau Pulung	0,00	91.017,63	0,00	91.017,63	Sedang
13	Sandaran	0,00	247.294,44	28.463,04	275.757,48	Tinggi
14	Sangatta Selatan	0,00	115.401,24	0,00	115.401,24	Sedang
15	Sangatta Utara	0,00	29.095,74	0,00	29.095,74	Sedang
16	Sangkulirang	0,00	138.178,62	14.975,10	153.153,72	Tinggi
17	Telen	0,00	166.505,31	0,00	166.505,31	Sedang
18	Teluk Pandan	0,00	88.633,53	541,26	89.174,79	Tinggi
Kabupaten Kutai Timur		0,00	2.675.569,50	166.467,06	2.842.036,56	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Timur sangat dipengaruhi aktivitas manusia yaitu pembukaan lahan hutan. Pembakaran adalah cara yang paling efisien dan murah untuk mengolah pembukaan lahan hutan sehingga masih sering dilakukan oleh berbagai oknum terlebih ketika musim kemarau. Bekas pembakaran yang belum padam dapat merambat dengan mudah di lahan kering sehingga menimbulkan kebakaran yang lebih luas. Perbandingan luas bahaya untuk masing-masing wilayah kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan pada **Gambar 3.28**.



Gambar 3. 28. Grafik Potensi Luas Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023

3.7.1.7. Kekeringan

Berdasarkan analisis terhadap parameter bahaya kekeringan dihasilkan luas bahaya kekeringan di Kabupaten Kutai Timur adalah 3.104.662,23 ha atau sama dengan 100% dari luas Kabupaten Kutai Timur. Proses analisis yang dilakukan juga menghasilkan luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas bahaya kekeringan sedang. Kecamatan Muara Wahau memiliki wilayah bahaya kekeringan terluas dibandingkan dengan kecamatan lainnya dengan luas bahaya 508.539,89 Ha, sedangkan Kecamatan Long Mesangat memiliki luas bahaya kekeringan terkecil dengan luas 26.083,48 Ha. Tabel 3.20. menunjukkan luas dan kelas bahaya kekeringan untuk masing-masing kecamatan di wilayah Kabupaten Kutai Timur. Berdasarkan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kabupaten Kutai Timur termasuk dalam kelas bahaya kekeringan sedang.

Tabel 3. 26. Potensi Luas Bahaya Kekeringan Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Batu Ampar	0,00	78.901,01	0,00	78.901,01	Sedang
2	Bengalon	0,00	342.846,40	0,00	342.846,40	Sedang
3	Busang	0,00	386.321,17	0,00	386.321,17	Sedang
4	Kaliorang	0,00	30.289,78	0,00	30.289,78	Sedang
5	Karangan	0,00	360.324,35	0,00	360.324,35	Sedang
6	Kaubun	0,00	57.810,18	0,00	57.810,18	Sedang
7	Kombeng	0,00	111.074,89	0,00	111.074,89	Sedang
8	Long Mesangat	0,00	26.083,48	0,00	26.083,48	Sedang
9	Muara Ancalong	0,00	192.291,56	0,00	192.291,56	Sedang
10	Muara Bengkal	0,00	77.755,62	0,00	77.755,62	Sedang
11	Muara Wahau	0,00	508.539,89	0,00	508.539,89	Sedang
12	Rantau Pulung	0,00	91.603,13	0,00	91.603,13	Sedang
13	Sandaran	0,00	282.717,53	0,00	282.717,53	Sedang
14	Sanggatta Selatan	0,00	120.089,87	0,00	120.089,87	Sedang
15	Sanggatta Utara	0,00	33.348,71	0,00	33.348,71	Sedang
16	Sangkulirang	0,00	144.466,89	0,00	144.466,89	Sedang
17	Telen	0,00	167.407,44	0,00	167.407,44	Sedang
18	Teluk Pandan	0,00	92.790,34	0,00	92.790,34	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		0,00	3.104.662,23	0,00	3.104.662,23	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Fenomena El Nino turut mempengaruhi kekeringan yang terjadi di Kabupaten Kutai Timur saat ini, dimana sangat berdampak pada pemenuhan kebutuhan air untuk rumah tangga maupun pertanian. Selain itu ancaman perambahan hutan dapat mengancam keberlangsungan daerah tangkapan air yang dapat menurunkan kemampuan menangkap dan menyimpan air sehingga berdampak pada penurunan kuantitas air. Pertumbuhan jumlah penduduk serta pertumbuhan wilayah akan sangat mempengaruhi pada kebutuhan serta ketersediaan air bersih baik secara kualitas serta kuantitas. Perbandingan luas bahaya kekeringan untuk masing-masing wilayah kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan pada Gambar 3.29.



Gambar 3. 29. Grafik Potensi Luas Bahaya Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur
Sumber: Hasil Analisis, 2023

3.7.1.8. Tanah Longsor

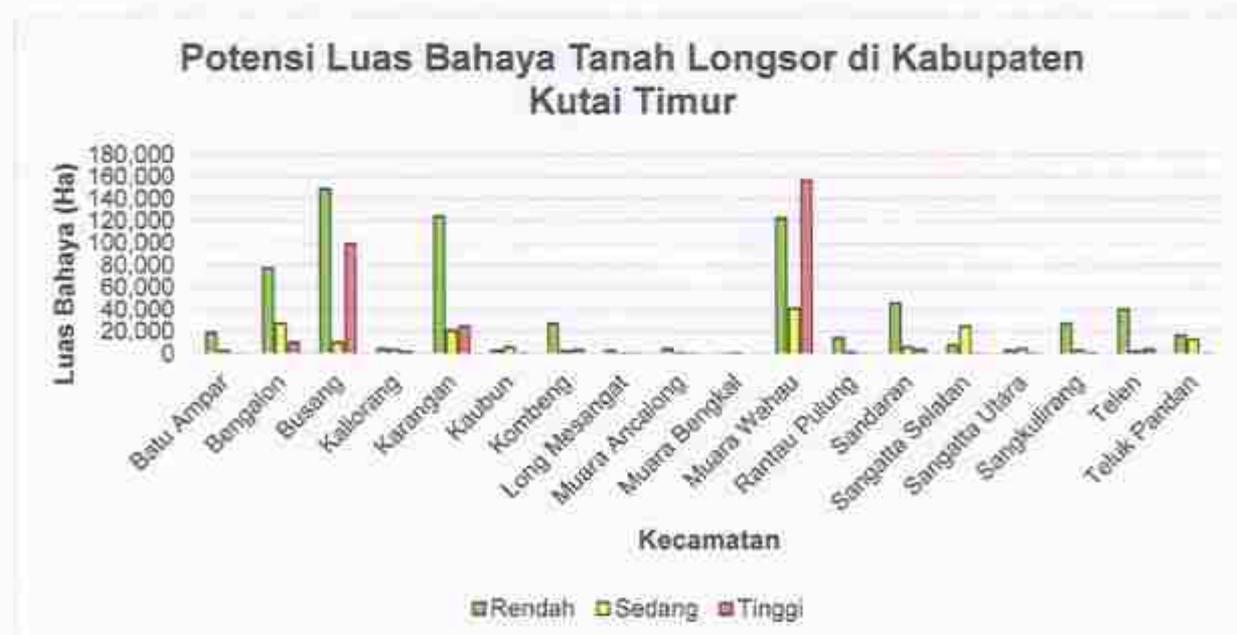
Berdasarkan analisis terhadap parameter bahaya tanah longsor dihasilkan luas bahaya tanah longsor di Kabupaten Kutai Timur adalah 1.164.483,36 Ha atau sama dengan 37,51% dari luas Kabupaten Kutai Timur. Proses analisis yang dilakukan juga menghasilkan luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas bahaya tanah longsor Tinggi. Kecamatan Muara Wahau memiliki wilayah bahaya tanah longsor terluas (320.244,12 Ha) di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan dengan luas bahaya tanah longsor terkecil adalah Kecamatan Muara Bengkal (735,93 Ha). Tabel 3.27. menunjukkan luas dan kelas bahaya tanah longsor untuk masing-masing kecamatan di wilayah Kabupaten Kutai Timur. Berdasarkan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kabupaten Kutai Timur termasuk dalam kelas bahaya tanah longsor tinggi.

Tabel 3. 27. Potensi Luas Bahaya Tanah Longsor Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Batu Ampar	18.590,04	2.397,96	7,92	20.995,92	Rendah
2	Bengalon	77.551,65	27.433,62	10.083,87	115.069,14	Rendah
3	Busang	148.768,02	10.054,35	98.641,89	257.464,26	Rendah
4	Kaliorang	4.422,51	3.366,00	1.349,55	9.138,06	Rendah

No.	Kecamatan	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
5	Karangan	124.192,08	20.955,42	24.841,35	169.988,85	Rendah
6	Kaubun	2.838,96	5.814,81	215,01	8.868,78	Sedang
7	Kombeng	27.425,97	2.258,46	3.703,32	33.387,75	Rendah
8	Long Mesangat	2.506,77	320,22	68,58	2.895,57	Rendah
9	Muara Ancalong	4.733,28	459,27	46,17	5.238,72	Rendah
10	Muara Bengkal	141,57	594,36	0,00	735,93	Sedang
11	Muara Wahau	122.469,84	41.036,31	156.737,97	320.244,12	Tinggi
12	Rantau Pulung	14.197,05	1.283,85	46,44	15.527,34	Rendah
13	Sandaran	46.003,77	6.439,95	3.902,67	56.346,39	Rendah
14	Sanggatta Selatan	8.016,93	24.625,71	169,92	32.812,56	Sedang
15	Sanggatta Utara	3.070,89	4.624,02	81,00	7.775,91	Sedang
16	Sangkulirang	27.351,99	3.089,79	656,73	31.098,51	Rendah
17	Telen	40.242,42	2.367,99	4.326,84	46.937,25	Rendah
18	Teluk Pandan	16.764,66	12.803,31	390,33	29.958,30	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		689.288,40	169.925,40	305.269,56	1.164.483,36	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023



Gambar 3. 30. Grafik Potensi Luas Bahaya Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kelas bahaya tanah longsor dipengaruhi oleh kemiringan lereng dan tingkat kerentanan gerakan tanah berdasarkan Zona Kerentanan Gerakan Tanah (ZKGT). Berdasarkan **Gambar 3.30**, ditemukan bahwa Kecamatan Busang dan Muara Wahau memiliki daerah bahaya longsor kelas tinggi yang luasnya lebih besar dibandingkan dengan kecamatan-kecamatan lainnya. Kedua daerah ini berimpit dan berada di wilayah ujung barat Kabupaten Kutai Timur. Banyak bagian dari kedua kecamatan ini dilalui oleh wilayah pegunungan dengan elevasi tinggi dan lereng yang curam serta kerentanan gerakan tanah yang tinggi. Wilayah yang curam memungkinkan material-material penyusun permukaannya untuk bergerak ke bawah sesuai gaya gravitasi. Pola aliran akan terbentuk di daerah yang tinggi dan curam. Ketika air mengalir melalui pola aliran ini maka akan terbentuk suatu sungai. Hal ini meningkatkan gaya gesek air terhadap material-material yang membentuk permukaan daerah tersebut, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya longsor.

3.7.1.9. Tsunami

Berdasarkan analisis terhadap parameter bahaya tsunami dihasilkan luas bahaya tsunami di Kabupaten Kutai Timur adalah 2.631,69 ha atau sama dengan 0,84% dari luas Kabupaten Kutai Timur. Proses analisis yang dilakukan juga menghasilkan luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas bahaya tsunami rendah. Kecamatan Sandaran memiliki wilayah bahaya tsunami terluas dibandingkan dengan kecamatan lainnya dengan luas bahaya 837 Ha, sedangkan Kecamatan Kaibun memiliki luas bahaya tsunami terkecil dengan luas 39,6 Ha. Tabel 3.28. menunjukkan luas dan kelas bahaya tsunami untuk masing-masing kecamatan di wilayah Kabupaten Kutai Timur. **Berdasarkan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kabupaten Kutai Timur termasuk dalam kelas bahaya tsunami rendah.** Perbandingan luas bahaya tsunami untuk masing-masing wilayah kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan pada **Gambar 3.31**.

Tabel 3. 28. Potensi Luas Bahaya Tsunami Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Potensi Luas Bahaya (Ha)			Total	Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi		
1	Bengalon	4.413,60	2.295,90	0,00	6.709,50	Rendah
2	Kalliorang	1.392,30	1,80	0,00	1.394,10	Rendah
3	Kaubun	396,00	0,00	0,00	396,00	Rendah
4	Sandaran	8.246,70	123,30	0,00	8.370,00	Rendah
5	Sanggata Selatan	786,60	0,90	0,00	787,50	Rendah
6	Sanggata Utara	755,10	41,40	0,00	796,50	Rendah
7	Sangkulirang	7.370,10	42,30	0,00	7.412,40	Rendah

No.	Kecamatan	Potensi Luas Bahaya (Ha)			Kelas	
		Rendah	Sedang	Tinggi		
8	Teluk Pandan	450,90	0,00	0,00	450,90	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		23.811,30	2.505,60	0,00	26.316,90	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Secara spesifik Desa Manubar dan Desa Manubar Dalam di Kecamatan Sandaran memiliki luas bahaya Tsunami terluas dari seluruh wilayah Kabupaten Kutai Timur. Hal tersebut dipengaruhi oleh keberadaan muara sungai Manubar. Pantai dengan tipologi landai dan memiliki muara sungai seperti di Desa Manubar berperan sebagai media penjalaran gelombang saat terjadinya tsunami. Sehingga gelombang tsunami dapat lebih mudah menjangkau wilayah daratan melalui muara sungai. Wilayah yang memiliki potensi bahaya tsunami terluas kedua adalah Kecamatan Sangkulirang. Kecamatan Sangkulirang memiliki pantai dengan tipologi berteluk. Pantai dengan tipologi berteluk cenderung memusatkan energi gelombang tsunami dan menyebabkan amplifikasi gelombang tsunami. Amplifikasi gelombang tsunami mengakibatkan gelombang yang lebih tinggi dan lebih kuat saat mencapai pantai berteluk. Potensi Tsunami di Kabupaten Kutai Timur juga tidak terlepas dari keberadaan sesar aktif yaitu sesar Mangkalahat yang mampu memicu kejadian tsunami.



Gambar 3. 31. Grafik Potensi Luas Bahaya Tsunami di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023

3.7.2. Kerentanan

3.7.2.1. Banjir

Bahaya banjir menyebabkan adanya potensi penduduk terpapar, kerugian dan kerusakan lingkungan. Ketiganya merupakan bagian dari kerentanan yang diakibatkan oleh adanya suatu potensi bencana di wilayah tertentu. Begitu pula dengan adanya bahaya banjir menyebabkan adanya kerentanan yang kemudian terbagi menjadi kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan.

Kerentanan sosial memiliki indikator kepadatan penduduk dan kelompok rentan. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah total potensi penduduk terpapar bahaya banjir di Kabupaten Kutai Timur mencapai 242.510 jiwa yang termasuk ke dalam kelas rendah (Tabel 3.29). Potensi jumlah penduduk terpapar bencana terbesar berada di Kecamatan Sangatta Utara (109.350 jiwa) hal tersebut tergambar pula pada grafik jumlah penduduk terpapar tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur dalam Gambar 3.32.

Tabel 3. 29. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan (Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Batu Ampar	2.260	284	136	11	Rendah
2	Bengalon	19.851	2.196	669	0	Rendah
3	Busang	2.293	388	40	1	Rendah
4	Kaliorang	6.094	761	364	15	Rendah
5	Karangan	7.437	917	186	1	Rendah
6	Kaubun	4.523	561	237	3	Rendah
7	Kombeng	8.524	1.052	159	0	Rendah
8	Long Mesangat	3.443	507	56	0	Rendah
9	Muara Ancalong	12.372	1.748	752	3	Rendah
10	Muara Bengkal	9.580	1.300	603	10	Rendah
11	Muara Wahau	12.532	1.348	253	3	Rendah
12	Rantau Pulung	4.743	676	155	1	Rendah
13	Sandaran	5.649	602	113	4	Rendah
14	Sangatta Selatan	22.003	2.886	434	53	Rendah
15	Sangatta Utara	109.350	12.071	907	91	Rendah
16	Sangkulirang	5.830	626	344	3	Rendah
17	Telen	3.189	398	33	0	Rendah

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan (Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
18	Teluk Pandan	2.838	422	113	27	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		242.510	28.745	5.554	225	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023



Gambar 3. 32. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Kelompok rentan yang berpotensi terdampak bencana terbagi menjadi kelompok umur rentan, penduduk miskin, dan penduduk disabilitas. Grafik pada Gambar 3.33. menunjukkan perbandingan jumlah kelompok rentan yang berpotensi terpapar bencana banjir pada tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Tabel 3.29. menunjukkan bahwa daerah dengan jumlah potensi kelompok umur rentan, penduduk miskin, dan penduduk disabilitas terpapar bencana banjir terbesar adalah Kecamatan Sangatta Utara.



Gambar 3. 33. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terpapar Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Bencana banjir dapat menimbulkan kerugian fisik maupun ekonomi. Kerugian fisik dikarenakan kerusakan bangunan baik berupa rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis. Kerugian ekonomi diakibatkan baik secara langsung maupun tidak langsung bencana banjir terhadap lahan produktif yang memiliki nilai kontribusi terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) wilayah kajian. Hasil analisis potensi kerugian akibat bencana banjir disajikan dalam Tabel 3.30.

Tabel 3. 30. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Banjir Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)					
		Kerugian Fisik	Kelas Kerentanan Fisik	Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
1	Batu Ampar	17.503,15	Rendah	29.264,92	Rendah	46.768,07	Rendah
2	Bengalon	468.841,20	Rendah	6.658.997,65	Tinggi	7.127.838,85	Sedang
3	Busang	384.048,39	Rendah	2.625.102,21	Tinggi	3.009.150,60	Sedang
4	Kaliorang	301.710,13	Rendah	157.460,08	Tinggi	459.170,21	Sedang
5	Karangan	359.855,45	Rendah	3.249.870,63	Tinggi	3.609.726,08	Sedang
6	Kaubun	344.547,86	Rendah	874.367,44	Tinggi	1.218.915,30	Sedang
7	Kombeng	287.189,51	Rendah	452.743,58	Tinggi	739.933,09	Sedang

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)					
		Kerugian Fisik	Kelas Kerentanan Fisik	Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
8	Long Mesangat	151.316,53	Rendah	127.631,15	Tinggi	278.947,68	Sedang
9	Muara Ancalong	786.963,58	Rendah	1.811.627,53	Tinggi	2.598.591,12	Sedang
10	Muara Bengkal	447.513,88	Rendah	588.564,69	Tinggi	1.036.078,57	Sedang
11	Muara Wahau	365.831,01	Rendah	4.118.499,60	Tinggi	4.484.330,61	Sedang
12	Rantau Pulung	246.433,76	Rendah	234.348,57	Tinggi	480.782,34	Sedang
13	Sandaran	489.490,39	Rendah	356.189,30	Tinggi	845.679,68	Sedang
14	Sangatta Selatan	510.764,10	Rendah	105.440,10	Tinggi	616.204,20	Sedang
15	Sangatta Utara	3.316.497,05	Rendah	745.472,31	Tinggi	4.061.969,36	Sedang
16	Sangkulirang	138.085,21	Rendah	324.248,89	Tinggi	462.334,10	Sedang
17	Telen	358.447,03	Rendah	818.793,92	Tinggi	1.177.240,95	Sedang
18	Teluk Pandan	18.062,97	Rendah	1.777.314,50	Tinggi	1.795.377,47	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		8.993.101,20	Rendah	25.055.937,06	Tinggi	34.049.038,26	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Potensi kerugian untuk bencana banjir di Kabupaten Kutai Timur sebesar 34.049.038,26 juta rupiah. Jumlah tersebut terdiri atas potensi kerugian fisik sebesar 8.993.101,20 juta rupiah dan potensi kerugian ekonomi sebesar 25.055.937,06 juta rupiah. Kecamatan dengan jumlah total kerugian tertinggi adalah Kecamatan Bengalon. Adapun kecamatan dengan jumlah total kerugian terendah adalah Kecamatan Batu Ampar. Grafik potensi kerugian fisik dan ekonomi untuk tiap-tiap kecamatan disajikan dalam Gambar 3.34. dan Gambar 3.35.



Gambar 3. 34. Grafik Potensi Kerugian Fisik Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.



Gambar 3. 35. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Selain kerugian fisik dan ekonomi, banjir dapat pula menyebabkan kerusakan lingkungan di wilayah daratan Kabupaten Kutai Timur. Banjir dapat menyebabkan terganggunya lingkungan. Potensi terganggunya lingkungan dimasukkan ke dalam kerentanan lingkungan. Kerentanan lingkungan mengukur potensi kerusakan lingkungan yang mungkin terjadi bila bencana banjir melanda. Kerusakan lingkungan ditampilkan dalam bentuk luasan hektar. Tabel 3.31. menunjukkan total luasan potensi kerusakan akibat bencana banjir mencapai 285.865,92 Ha.

Tabel 3. 31. Potensi Kerusakan Lingkungan Akibat Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas Kerentanan Lingkungan
1	Batu Ampar	5.476,55	Tinggi
2	Bengalon	32.293,44	Tinggi
3	Busang	22.138,52	Tinggi
4	Kallorang	1.283,18	Tinggi
5	Karangan	33.277,64	Tinggi
6	Kaubun	4.160,48	Tinggi
7	Kombeng	4.514,09	Rendah
8	Long Mesangat	6.723,86	Tinggi
9	Muara Ancalong	45.580,59	Tinggi
10	Muara Bengkal	29.656,89	Tinggi
11	Muara Wahau	20.766,24	Tinggi
12	Rantau Pulung	7.340,72	Tinggi
13	Sandaran	28.014,44	Tinggi
14	Sanggatta Selatan	8.058,83	Tinggi
15	Sanggatta Utara	1.639,85	Rendah
16	Sangkulirang	13.901,99	Tinggi
17	Telen	12.280,55	Tinggi
18	Teluk Pandan	8.758,13	Tinggi
Kabupaten Kutai Timur		285.865,92	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil kajian menunjukkan bahwa Kecamatan Sungai Mandau memiliki potensi kerusakan lingkungan tertinggi. Potensi kerusakan lingkungan di Kecamatan Muara Ancalong seluas 45.580,59 Ha. Grafik perbandingan potensi kerusakan lingkungan untuk bencana banjir dapat dilihat pada **Gambar 3.36**. Perhitungan luas kerusakan lingkungan hanya memperhitungkan luas kerusakan lingkungan yang memiliki nilai. Artinya luas kerusakan bernilai 0 tidak diperhitungkan atau diakumulasikan ke dalam rekapitulasi luas kerusakan lingkungan.



Gambar 3. 36. Grafik Potensi Luas Kerusakan Lingkungan Bencana Banjir Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kajian kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan terhadap bencana banjir yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar, potensi kerugian, dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa **Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan tinggi terhadap bencana banjir**. Kelas kerentanan berdasarkan administrasi kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan dalam Tabel 3.32.

Tabel 3. 32. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Banjir Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Kelas Kerentanan Sosial	Kelas Kerugian (Fisik & Ekonomi)	Kelas Kerentanan Lingkungan	Kelas Kerentanan Banjir
1	Batu Ampar	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah
2	Bengalon	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
3	Busang	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
4	Kaliorang	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
5	Karangan	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
6	Kaubun	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
7	Kombeng	Rendah	Sedang	Rendah	Sedang
8	Long Mesangat	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
9	Muara Ancalong	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
10	Muara Bengkal	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang

No.	Kecamatan	Kelas Kerentanan Sosial	Kelas Kerugian (Fisik & Ekonomi)	Kelas Kerentanan Lingkungan	Kelas Kerentanan Banjir
11	Muara Wahau	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
12	Rantau Pulung	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
13	Sandaran	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
14	Sangatta Selatan	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
15	Sangatta Utara	Rendah	Sedang	Rendah	Sedang
16	Sangkulirang	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
17	Telen	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
18	Teluk Pandan	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.2.2. Cuaca Ekstrem

Bahaya cuaca ekstrem menyebabkan adanya potensi penduduk terpapar, kerugian dan kerusakan lingkungan. Ketiganya merupakan bagian dari kerentanan yang diakibatkan oleh adanya suatu potensi bencana di wilayah tertentu. Begitu pula dengan adanya bahaya cuaca ekstrem menyebabkan adanya kerentanan yang kemudian terbagi menjadi kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan.

Kerentanan sosial memiliki indikator kepadatan penduduk dan kelompok rentan. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah total potensi penduduk terpapar bahaya cuaca ekstrem di Kabupaten Kutai Timur mencapai 412.967 jiwa yang termasuk ke dalam kelas Rendah (Tabel 3.33). Potensi jumlah penduduk terpapar bencana terbesar berada di Kecamatan Sangatta Utara (123.169 jiwa) hal tersebut tergambar pula pada grafik jumlah penduduk terpapar tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur dalam **Gambar 3.37**.

Tabel 3. 33. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Batu Ampar	8.072	988	376	35	Rendah
2	Bengalon	40.183	4.329	1.313	0	Rendah
3	Busang	5.826	911	102	3	Rendah
4	Kaliorang	17.013	2.202	1.033	26	Rendah
5	Karangan	12.238	1.416	187	1	Rendah
6	Kaubun	16.301	1.902	1.067	10	Rendah
7	Kongbeng	26.879	3.320	554	3	Rendah
8	Long Mesangat	7.255	1.083	190	0	Rendah
9	Muara Ancalong	13.809	1.990	918	3	Rendah

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
10	Muara Bengkal	10.252	1.425	583	14	Rendah
11	Muara Wahau	30.267	3.389	467	3	Rendah
12	Rantau Pulung	13.681	1.837	469	2	Rendah
13	Sandaran	10.955	1.194	165	13	Rendah
14	Sanggatta Selatan	30.477	4.072	789	70	Rendah
15	Sanggatta Utara	123.169	13.610	1.028	94	Rendah
16	Sangkulirang	22.540	2.745	1.345	32	Rendah
17	Telen	9.836	1.187	115	0	Rendah
18	Teluk Pandan	14.216	2.008	637	84	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		412.967	49.607	11.339	392	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kelompok rentan yang berpotensi terdampak bencana terbagi menjadi kelompok umur rentan, penduduk miskin, dan penduduk disabilitas. Grafik pada Gambar 3.38. menunjukkan perbandingan jumlah kelompok rentan yang berpotensi terpapar bencana bahaya cuaca ekstrem pada tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Tabel 3.33. menunjukkan bahwa daerah dengan jumlah potensi kelompok rentan bencana cuaca ekstrem terbesar adalah Kecamatan Sanggatta Utara. Potensi penduduk miskin terpapar bencana cuaca ekstrem terbesar adalah Kecamatan Sangkulirang. Adapun penduduk disabilitas yang berpotensi terpapar bencana cuaca ekstrem terbanyak berada di Kecamatan Sanggatta Utara.



Gambar 3. 37. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023



Gambar 3. 38. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terhadap Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Bencana Cuaca Ekstrem dapat menimbulkan kerugian fisik maupun ekonomi. Kerugian fisik dikarenakan kerusakan bangunan baik berupa rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis. Kerugian ekonomi diakibatkan baik secara langsung maupun tidak langsung bencana bahaya cuaca ekstrem terhadap lahan produktif yang memiliki nilai kontribusi terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) wilayah kajian. Hasil analisis potensi kerugian akibat bencana bahaya cuaca ekstrem disajikan dalam Tabel 3.34.

Tabel 3. 34. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Cuaca Ekstrem Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)					
		Kerugian Fisik	Kelas Kerentanan Fisik	Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
1	Batu Ampar	253.956,32	Rendah	80.854,45	Rendah	334.810,77	Rendah
2	Bengalon	1.536.069,57	Rendah	14.006.824,37	Tinggi	15.542.893,94	Sedang
3	Busang	621.968,96	Rendah	10.435.086,66	Tinggi	11.057.055,62	Sedang

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)					
		Kerugian Fisik	Kelas Kerentanan Fisik	Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
4	Kaliorang	1.117.275,31	Rendah	841.950,71	Tinggi	1.959.226,02	Sedang
5	Karangan	656.906,96	Rendah	10.094.588,01	Tinggi	10.751.494,97	Sedang
6	Kaubun	756.071,60	Rendah	3.156.047,43	Tinggi	3.912.119,02	Sedang
7	Kongbeng	933.629,40	Sedang	1.089.296,21	Tinggi	2.022.925,61	Sedang
8	Long Mesangat	261.269,82	Rendah	229.753,07	Tinggi	491.022,89	Sedang
9	Muara Ancalong	925.313,21	Rendah	5.616.251,93	Tinggi	6.541.565,14	Sedang
10	Muara Bengkal	611.981,31	Rendah	968.176,04	Tinggi	1.580.157,35	Sedang
11	Muara Wahau	1.109.407,08	Sedang	15.815.855,36	Tinggi	16.925.262,44	Sedang
12	Rantau Pulung	583.433,07	Rendah	1.205.590,35	Tinggi	1.789.023,42	Sedang
13	Sandaran	845.084,75	Rendah	1.225.897,87	Tinggi	2.070.982,62	Sedang
14	Sanggatta Selatan	771.337,96	Rendah	226.799,81	Rendah	998.137,77	Rendah
15	Sanggatta Utara	4.303.928,27	Rendah	5.424.208,20	Tinggi	9.728.136,47	Sedang
16	Sangkalirang	1.847.818,23	Rendah	1.209.109,78	Tinggi	3.056.928,01	Sedang
17	Telen	548.394,66	Rendah	4.227.742,88	Tinggi	4.776.137,54	Sedang
18	Teluk Pandan	471.195,56	Rendah	8.120.392,22	Tinggi	8.591.587,78	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		18.155.042,03	Sedang	83.974.425,36	Tinggi	102.129.467,39	Sedang

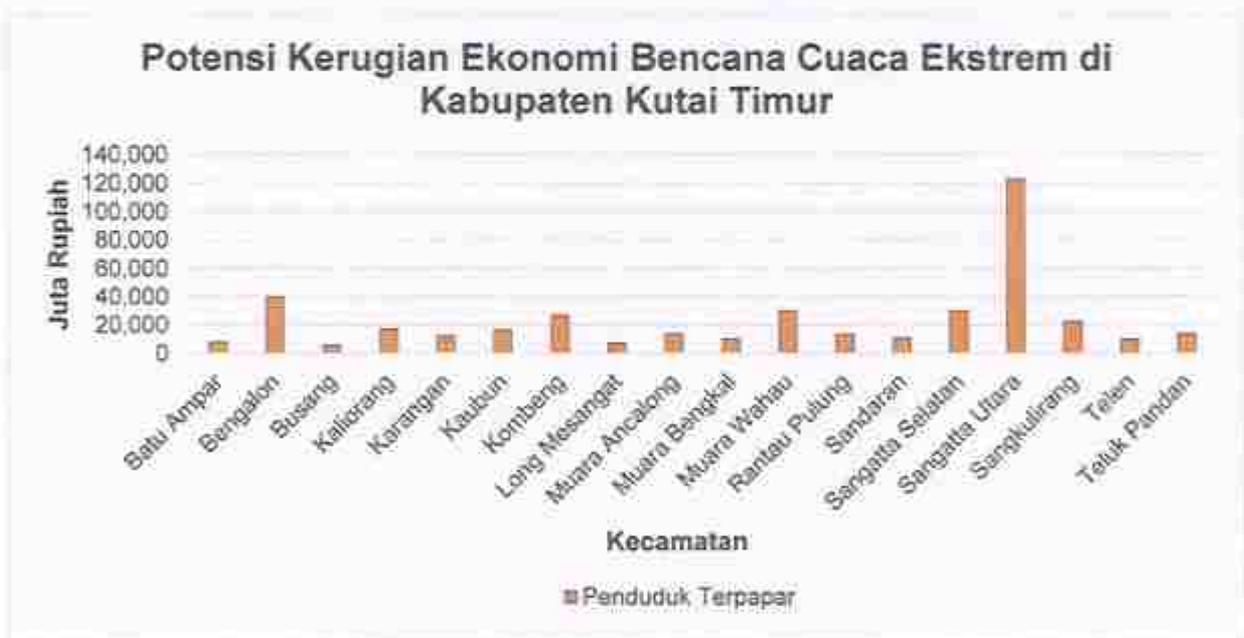
Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Potensi kerugian untuk bencana bahaya cuaca ekstrem di Kabupaten Kutai Timur sebesar 102.129.467,39 juta rupiah. Jumlah tersebut terdiri atas potensi kerugian fisik sebesar 18.155.042,03 juta rupiah dan potensi kerugian ekonomi sebesar 83.974.425,39 rupiah. Grafik potensi kerugian fisik untuk tiap-tiap kecamatan disajikan dalam **Gambar 3.39**. adapun **Gambar 3.40** menunjukkan potensi kerugian ekonomi untuk tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan dengan jumlah total kerugian tertinggi adalah Kecamatan Muara Wahau. Adapun kecamatan dengan jumlah total kerugian terendah adalah Kecamatan Batu Ampar.



Gambar 3. 39. Grafik Potensi Kerugian Fisik Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.



Gambar 3. 40. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kajian kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan terhadap bencana Cuaca Ekstrem yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar, potensi kerugian, dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa **Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan sedang terhadap bencana cuaca ekstrem**. Kelas kerentanan berdasarkan administrasi kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan dalam Tabel 3.35.

Tabel 3. 35. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Cuaca Ekstrem Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Kelas Kerentanan Sosial	Kelas Kerugian (Fisik & Ekonomi)	Kelas Kerentanan Cuaca Ekstrem
1	Batu Ampar	Rendah	Rendah	Sedang
2	Bengalon	Rendah	Sedang	Sedang
3	Busang	Rendah	Sedang	Sedang
4	Kaliorang	Rendah	Sedang	Sedang
5	Karangan	Rendah	Sedang	Sedang
6	Kaubun	Rendah	Sedang	Sedang
7	Kombeng	Rendah	Sedang	Sedang
8	Long Mesangat	Rendah	Sedang	Sedang
9	Muara Ancalong	Rendah	Sedang	Sedang
10	Muara Bengkal	Rendah	Sedang	Sedang
11	Muara Wahau	Rendah	Sedang	Sedang
12	Rantau Pulung	Rendah	Sedang	Sedang
13	Sandaran	Rendah	Sedang	Sedang
14	Sanggatta Selatan	Rendah	Rendah	Rendah
15	Sanggatta Utara	Rendah	Sedang	Sedang
16	Sangkulirang	Rendah	Sedang	Sedang
17	Telen	Rendah	Sedang	Sedang
18	Teluk Pandan	Rendah	Sedang	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		Rendah	Sedang	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.2.3. Epidemio dan Wabah Penyakit

Bahaya Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) menyebabkan adanya potensi penduduk terpapar, kerugian dan kerusakan lingkungan. Ketiganya merupakan bagian dari kerentanan yang diakibatkan oleh adanya suatu potensi bencana di wilayah tertentu. Begitu pula dengan adanya bahaya Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) menyebabkan adanya kerentanan yang kemudian terbagi menjadi kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan.

Kerentanan sosial memiliki indikator kepadatan penduduk dan kelompok rentan. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah total potensi penduduk terpapar bahaya Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur mencapai 39.194 jiwa yang termasuk ke dalam kelas rendah (Tabel 3.36). Potensi jumlah penduduk terpapar bencana terbesar berada di Kecamatan Sanggatta Utara (17.047 jiwa) hal tersebut tergambar pula pada grafik jumlah penduduk terpapar tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur dalam **Gambar 3.41**.

Tabel 3. 36. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Epidemik dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Batu Ampar	1.814	203	44	13	Rendah
2	Bengalon	5.433	524	107	0	Rendah
3	Karangan	4.027	407	0	0	Rendah
4	Kaubun	1.142	132	99	2	Rendah
5	Rantau Pulung	3.602	488	114	1	Rendah
6	Sandaran	1.512	188	0	0	Rendah
7	Sanggata Selatan	3.180	479	163	5	Rendah
8	Sanggata Utara	17.047	2.085	103	5	Rendah
9	Telen	1.436	173	27	0	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		39.194	4.679	656	26	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kelompok rentan yang berpotensi terdampak bencana terbagi menjadi kelompok umur rentan, penduduk miskin, dan penduduk disabilitas. Grafik pada **Gambar 3.42.** menunjukkan perbandingan jumlah kelompok rentan yang berpotensi terpapar bencana Epidemik dan Wabah Penyakit (EWP) pada tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. **Tabel 3.37.** menunjukkan bahwa daerah dengan jumlah potensi kelompok umur rentan bencana Epidemik dan Wabah Penyakit (EWP) terbesar adalah Kecamatan Sanggata Utara. Potensi penduduk miskin terpapar bencana Epidemik dan Wabah Penyakit terbesar adalah Kecamatan Sanggata Selatan. Adapun penduduk disabilitas yang berpotensi terpapar bencana Epidemik dan Wabah Penyakit (EWP) terbanyak berada di Kecamatan Batu Ampar.



Gambar 3. 41. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Epidemik dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur
 Sumber: Hasil Analisis, 2023



Gambar 3. 42. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terpapar Bencana Epidemik dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur
 Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kajian kerentanan sosial terhadap bencana epidemik dan wabah penyakit yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan rendah terhadap bencana epidemik dan wabah penyakit. Kelas kerentanan berdasarkan administrasi kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan dalam Tabel 3.37.

Tabel 3. 37. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Epidemik dan Wabah di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Kelas Kerentanan Sosial	Kelas Kerentanan Epidemik dan Wabah
1	Batu Ampar	Rendah	Rendah
2	Bengalon	Rendah	Rendah
3	Karangan	Rendah	Rendah
4	Kaubun	Rendah	Rendah
5	Rantau Pulung	Rendah	Rendah
6	Sandaran	Rendah	Rendah
7	Sanggata Selatan	Rendah	Rendah
8	Sanggata Utara	Rendah	Rendah
9	Telen	Rendah	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		Rendah	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.2.4. Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Bahaya gelombang ekstrem dan abrasi menyebabkan adanya potensi penduduk terpapar, kerugian dan kerusakan lingkungan. Ketiganya merupakan bagian dari kerentanan yang diakibatkan oleh adanya suatu potensi bencana di wilayah tertentu. Begitu pula dengan adanya bahaya gelombang ekstrem dan abrasi menyebabkan adanya kerentanan yang kemudian terbagi menjadi kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan.

Kerentanan sosial memiliki indikator kepadatan penduduk dan kelompok rentan. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah total potensi penduduk terpapar bahaya gelombang ekstrem dan abrasi di Kabupaten Kutai Timur mencapai 8.087 jiwa yang termasuk ke dalam kelas Rendah (Tabel 3.38). Potensi jumlah penduduk terpapar bencana terbesar berada di Kecamatan Sangkulirang (5.086 jiwa) hal tersebut tergambar pula pada grafik jumlah penduduk terpapar tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur dalam Gambar 3.43.

Tabel 3. 38. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan (Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Bengalon	536	58	32	0	Rendah
2	Kalliorang	334	46	22	1	Rendah
3	Kaubun	0	0	0	0	Rendah
4	Sandaran	1.984	225	4	2	Rendah

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
5	Sanggatta Selatan	109	16	5	0	Rendah
6	Sanggatta Utara	38	4	0	0	Rendah
7	Sangkulirang	5.086	665	248	11	Rendah
8	Teluk Pandan	0	0	0	0	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		8.087	1.014	311	14	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kelompok rentan yang berpotensi terdampak bencana terbagi menjadi kelompok umur rentan, penduduk miskin, dan penduduk disabilitas. Grafik pada **Gambar 3.44**. menunjukkan perbandingan jumlah kelompok rentan yang berpotensi terpapar bencana gelombang ekstrem dan abrasi pada tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Tabel 3.38. menunjukkan bahwa daerah dengan jumlah potensi kelompok rentan bencana gelombang ekstrem dan abrasi terbesar adalah Kecamatan Sangkulirang (665 jiwa). Potensi penduduk miskin terpapar bencana gelombang ekstrem dan abrasi terbesar adalah Kecamatan Sangkulirang (311 jiwa). Adapun penduduk disabilitas yang berpotensi terpapar bencana gelombang ekstrem dan abrasi terbanyak berada di Kecamatan Sangkulirang (11 jiwa).



Gambar 3. 43. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gelombang Ekstrem dan Arbasi di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.



Gambar 3. 44. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terpapar Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Bencana gelombang ekstrem dan abrasi dapat menimbulkan kerugian fisik maupun ekonomi. Kerugian fisik dikarenakan kerusakan bangunan baik berupa rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis. Kerugian ekonomi diakibatkan baik secara langsung maupun tidak langsung bencana gelombang ekstrem dan abrasi terhadap lahan produktif yang memiliki nilai kontribusi terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) wilayah kajian. Hasil analisis potensi kerugian akibat bencana gelombang ekstrem dan abrasi disajikan dalam Tabel 3.39.

Tabel 3. 39. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)					
		Kerugian Fisik	Kelas Kerentanan Fisik	Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
1	Bengalon	185.889,66	Rendah	2.614,46	Rendah	188.504,12	Rendah
2	Kaliorang	380.749,22	Rendah	400,17	Rendah	381.149,39	Rendah
3	Kaubun	0,00	Rendah	0,00	Rendah	0,00	Rendah

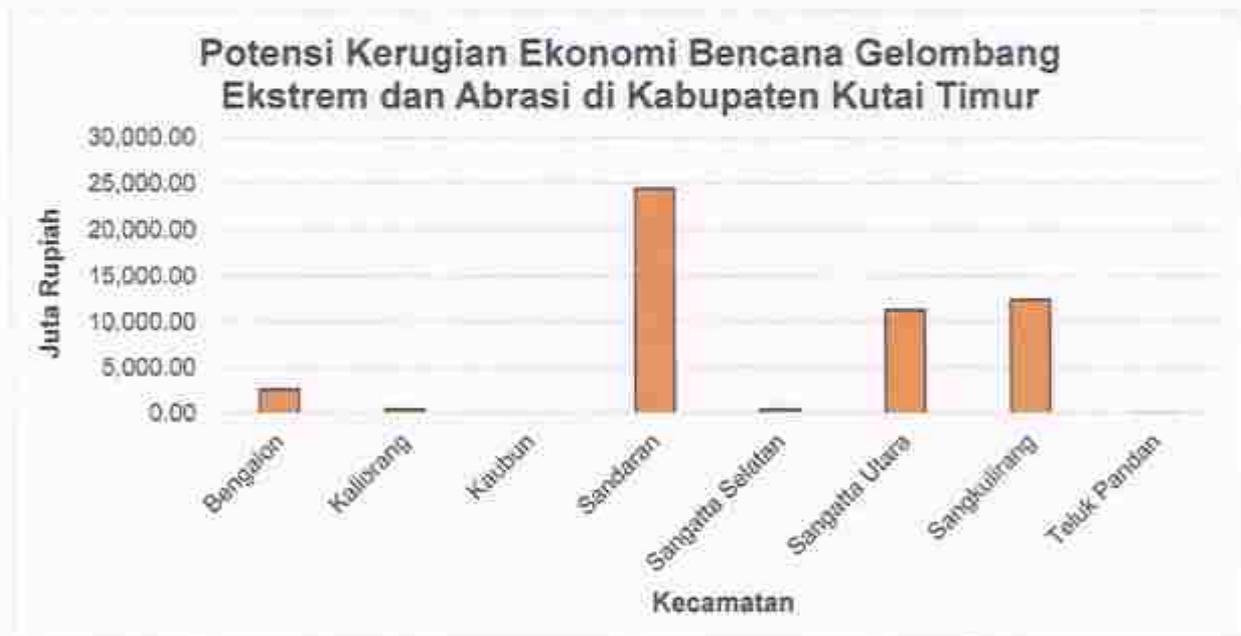
No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)					
		Kerugian Fisik	Kelas Kerentanan Fisik	Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
4	Sandaran	128.102,93	Rendah	24.449,64	Rendah	152.552,57	Rendah
5	Sanggata Selatan	66.010,36	Rendah	399,82	Rendah	66.410,18	Rendah
6	Sanggata Utara	649.139,80	Rendah	11.288,33	Rendah	660.428,13	Rendah
7	Sangkulirang	272.057,23	Rendah	12.406,15	Rendah	284.463,38	Rendah
8	Teluk Pandan	2,50	Rendah	15,14	Rendah	17,64	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		1.681.951,70	Rendah	51.573,71	Rendah	1.733.525,41	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Potensi kerugian untuk bencana gelombang ekstrem dan abrasi di Kabupaten Kutai Timur sebesar 1.733.525,41 juta rupiah. Jumlah tersebut terdiri atas potensi kerugian fisik sebesar 1.681.951,70 juta rupiah dan potensi kerugian ekonomi sebesar 51.573,71 rupiah. Grafik potensi kerugian fisik untuk tiap-tiap kecamatan disajikan dalam Gambar 3.45. adapun Gambar 3.46. menunjukkan potensi kerugian ekonomi untuk tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan dengan jumlah total kerugian tertinggi adalah Kecamatan Sanggata Utara. Adapun kecamatan dengan jumlah total kerugian terendah adalah Kecamatan Kaubun.



Gambar 3. 45. Grafik Potensi Kerugian Fisik Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur
 Sumber: Hasil Analisis, 2023.



Gambar 3. 46. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur
 Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Selain kerugian fisik dan ekonomi, bencana gelombang ekstrem dan abrasi dapat pula menyebabkan kerusakan lingkungan di wilayah daratan Kabupaten Kutai Timur. Bencana gelombang ekstrem dan abrasi dapat menyebabkan terganggunya lingkungan. Potensi terganggunya lingkungan dimasukkan ke dalam kerentanan lingkungan. Kerentanan lingkungan mengukur potensi kerusakan lingkungan yang mungkin terjadi bila bencana gelombang ekstrem dan abrasi melanda. Kerusakan

lingkungan ditampilkan dalam bentuk luasan hektar. Tabel 3.40. menunjukkan total luasan potensi kerusakan akibat bencana gelombang ekstrem dan abrasi mencapai 3.233,88 Ha.

Tabel 3. 40. Potensi Kerusakan Lingkungan Akibat Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas Kerentanan Lingkungan
1	Bengalon	203,45	Tinggi
2	Kaliorang	243,18	Tinggi
3	Kaubun	0,27	Rendah
4	Sandaran	1.273,23	Tinggi
5	Sanggatta Selatan	309,15	Tinggi
6	Sanggatta Utara	208,71	Tinggi
7	Sangkulirang	773,28	Tinggi
8	Teluk Pandan	222,62	Tinggi
Kabupaten Kutai Timur		3.233,88	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil kajian menunjukkan bahwa Kecamatan Sandaran memiliki potensi kerusakan lingkungan tertinggi. Potensi kerusakan lingkungan di Kecamatan Sandaran seluas 1.273,23 Ha. Grafik perbandingan potensi kerusakan lingkungan untuk bencana gelombang ekstrem dan abrasi dapat dilihat pada **Gambar 3.47**. Perhitungan luas kerusakan lingkungan hanya memperhitungkan luas kerusakan lingkungan yang memiliki nilai. Artinya luas kerusakan bernilai 0 tidak diperhitungkan atau diakumulasikan ke dalam rekapitulasi luas kerusakan lingkungan.



Gambar 3. 47. Grafik Potensi Luas Kerusakan Lingkungan Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kajian kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan terhadap bencana gelombang ekstrem dan abrasi yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar, potensi kerugian, dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa **Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan sedang terhadap bencana gelombang ekstrem dan abrasi.** Kelas kerentanan berdasarkan administrasi kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan dalam Tabel 3.41.

Tabel 3. 41. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Kelas Kerentanan Sosial	Kelas Kerugian (Fisik & Ekonomi)	Kelas Kerentanan Lingkungan	Kelas Kerentanan Gelombang Ekstrem dan Abrasi
1	Bengalon	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah
2	Kalliorang	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah
3	Kaubun	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
4	Sandaran	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah
5	Sangatta Selatan	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah
6	Sangatta Utara	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah
7	Sangkulirang	Rendah	Rendah	Tinggi	Sedang
8	Teluk Pandan	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		Rendah	Rendah	Tinggi	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.2.5. Gempabumi

Bahaya gempabumi menyebabkan adanya potensi penduduk terpapar, kerugian dan kerusakan lingkungan. Ketiganya merupakan bagian dari kerentanan yang diakibatkan oleh adanya suatu potensi bencana di wilayah tertentu. Begitu pula dengan adanya bahaya gempabumi menyebabkan adanya kerentanan yang kemudian terbagi menjadi kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan.

Kerentanan sosial memiliki indikator kepadatan penduduk dan kelompok rentan. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah total potensi penduduk terpapar bahaya gempabumi di Kabupaten Kutai Timur mencapai 426.985 jiwa yang termasuk ke dalam kelas rendah (Tabel 3.42). Potensi jumlah penduduk terpapar bencana terbesar berada di Kecamatan Sangatta Utara (123.662 jiwa) hal tersebut tergambar pula pada grafik jumlah penduduk terpapar tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur dalam **Gambar 3.48.**

Tabel 3. 42. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Batu Ampar	8.321	1.021	384	36	Rendah
2	Bengalon	42.298	4.554	1.373	0	Rendah
3	Busang	5.883	919	103	3	Rendah
4	Kaliorang	17.066	2.210	1.036	26	Rendah
5	Karangan	12.392	1.433	189	1	Rendah
6	Kaubun	16.309	1.903	1.068	10	Rendah
7	Kongbeng	30.644	3.779	604	3	Rendah
8	Long Mesangat	7.255	1.083	190	0	Rendah
9	Muara Ancalong	14.651	2.110	965	3	Rendah
10	Muara Bengkal	13.716	1.897	742	17	Rendah
11	Muara Wahau	30.708	3.433	476	3	Rendah
12	Rantau Pulung	13.681	1.837	469	2	Rendah
13	Sandaran	11.244	1.227	165	13	Rendah
14	Sanggatta Selatan	30.807	4.116	794	71	Rendah
15	Sanggatta Utara	123.662	13.665	1.032	95	Rendah
16	Sangkulirang	24.473	2.988	1.453	33	Rendah
17	Telen	10.058	1.212	117	0	Rendah
18	Teluk Pandan	14.324	2.022	642	84	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		427.492	51.409	11.802	400	Rendah

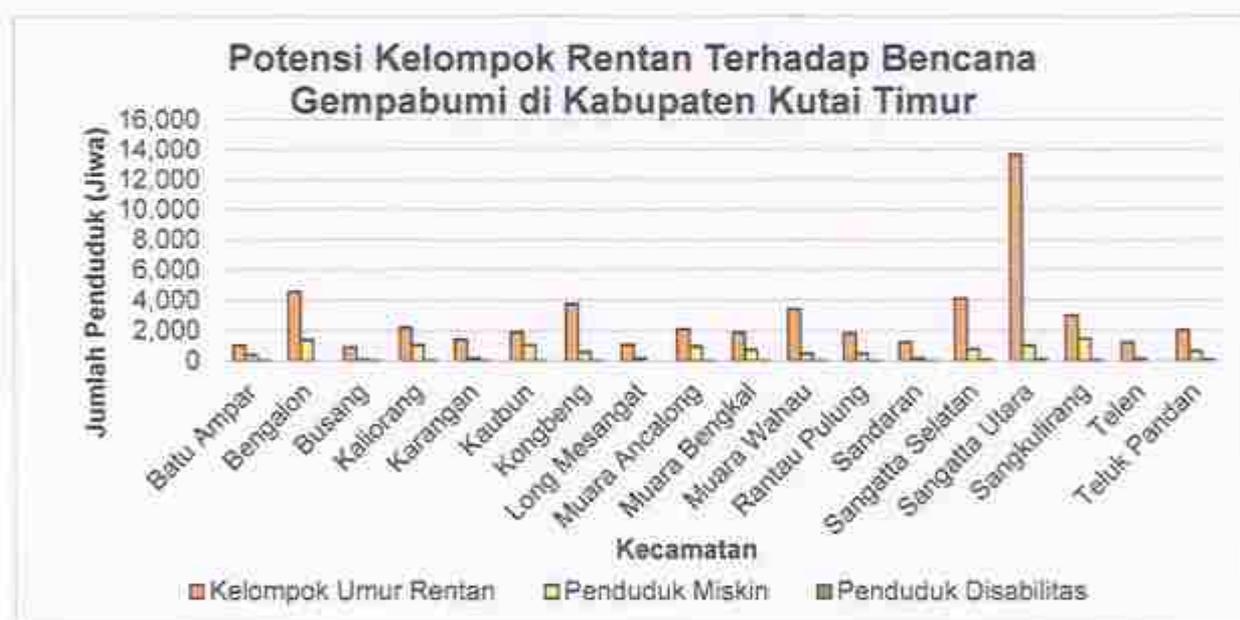
Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kelompok rentan yang berpotensi terdampak bencana terbagi menjadi kelompok umur rentan, penduduk miskin, dan penduduk disabilitas. Grafik pada Gambar 3.51. menunjukkan perbandingan jumlah kelompok rentan yang berpotensi terpapar bencana gempabumi pada tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Tabel 3.49. menunjukkan bahwa daerah dengan jumlah potensi kelompok rentan bencana gempabumi terbesar adalah Kecamatan Sanggatta Utara. Potensi penduduk miskin terpapar bencana gempabumi terbesar adalah Kecamatan Sangkulirang. Adapun penduduk disabilitas yang berpotensi terpapar bencana gempabumi terbanyak berada di Kecamatan Sanggatta Utara.



Gambar 3. 48. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.



Gambar 3. 49. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terpapar Bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Bencana gempabumi dapat menimbulkan kerugian fisik maupun ekonomi. Kerugian fisik dikarenakan kerusakan bangunan baik berupa rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis. Kerugian ekonomi diakibatkan baik secara langsung maupun tidak langsung bencana gempabumi terhadap lahan produktif yang memiliki nilai kontribusi terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) wilayah kajian. Hasil analisis potensi kerugian akibat bencana gempabumi disajikan dalam Tabel 3.43.

Tabel 3. 43. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Gempabumi Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)					
		Kerugian Fisik	Kelas Kerentanan Fisik	Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
1	Batu Ampar	0	Rendah	0	Rendah	0	Rendah
2	Bengalon	0	Rendah	0	Sedang	0	Rendah
3	Busang	0	Rendah	0	Sedang	0	Rendah
4	Kaliorang	0	Rendah	0	Sedang	0	Rendah
5	Karangan	0	Rendah	0	Sedang	0	Rendah
6	Kaubun	0	Rendah	0	Sedang	0	Rendah
7	Kongbeng	0	Rendah	0	Sedang	0	Rendah
8	Long Mesangat	0	Rendah	0	Sedang	0	Rendah
9	Muara Ancalong	0	Rendah	0	Sedang	0	Rendah
10	Muara Bengkal	0	Rendah	0	Sedang	0	Rendah
11	Muara Wahau	0	Rendah	0	Sedang	0	Rendah
12	Rantau Pulung	0	Rendah	0	Sedang	0	Rendah
13	Sandaran	363.637,271	Rendah	363.492,75	Tinggi	727.130,02	Sedang
14	Sanggata Selatan	0	Rendah	0	Rendah	0	Rendah
15	Sanggata Utara	0	Rendah	0	Sedang	0	Rendah
16	Sangkulirang	35	Rendah	7.631,73	Tinggi	7.666,73	Sedang
17	Telen	0	Rendah	0	Sedang	0	Rendah
18	Teluk Pandan	0	Rendah	0	Sedang	0	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		363.672,27	Rendah	371.124,48	Tinggi	734.796,75	Sedang

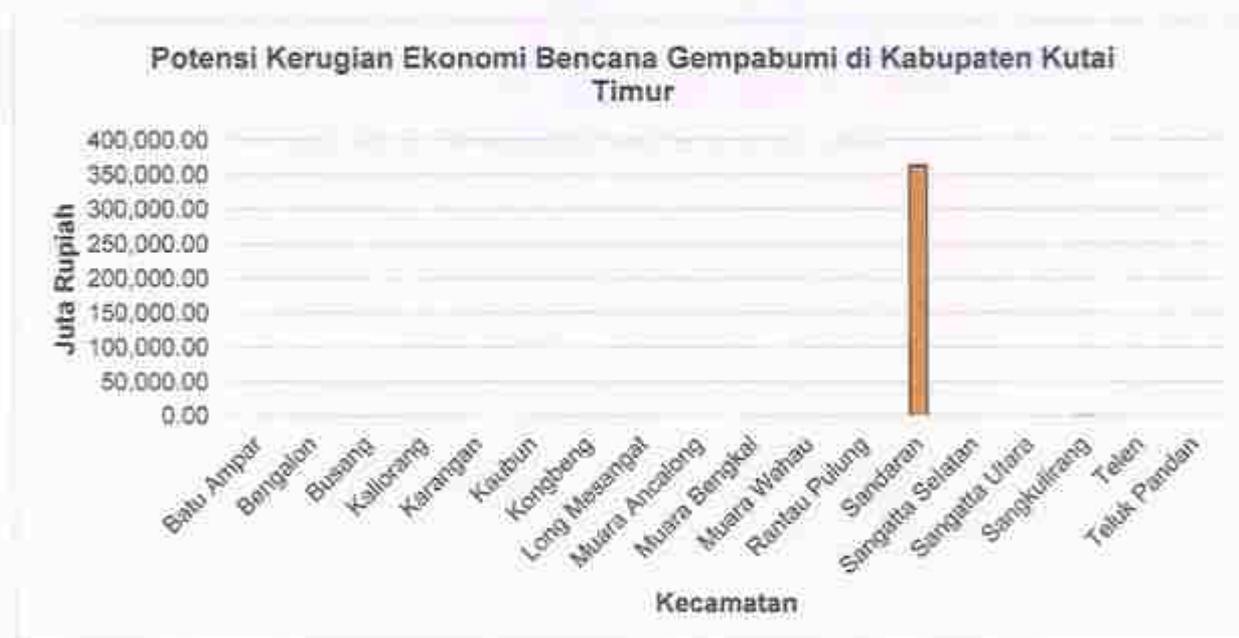
Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Potensi kerugian untuk bencana gempabumi di Kabupaten Kutai Timur sebesar 734.796,75 juta rupiah. Jumlah tersebut terdiri atas potensi kerugian fisik sebesar 363.672,27 juta rupiah dan potensi kerugian ekonomi sebesar 371.124,48 rupiah. Grafik potensi kerugian fisik untuk tiap-tiap kecamatan disajikan dalam Gambar 3.50. adapun Gambar 3.51. menunjukkan potensi kerugian ekonomi untuk tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan dengan jumlah total kerugian tertinggi adalah Kecamatan Sandaran.



Gambar 3. 50. Grafik Potensi Kerugian Fisik Bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.



Gambar 3. 51. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Gempabumi tidak dapat menyebabkan kerusakan lingkungan di wilayah daratan Kabupaten Kutai Timur. Maka dari itu, kerentanan lingkungan pada perhitungan kerentanan gempabumi dapat diabaikan. Kajian kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi terhadap bencana gempabumi yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar, potensi kerugian, dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa **Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan sedang terhadap bencana gempabumi.**

Kelas kerentanan berdasarkan administrasi kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan dalam Tabel 3.44.

Tabel 3. 44. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Gempabumi Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Kelas Kerentanan Sosial	Kelas Kerugian (Fisik & Ekonomi)	Kelas Kerentanan Gempabumi
1	Batu ampar	Rendah	Rendah	Rendah
2	Bengalon	Rendah	Rendah	Rendah
3	Busang	Rendah	Rendah	Rendah
4	Kaliorang	Rendah	Rendah	Rendah
5	Karangan	Rendah	Rendah	Rendah
6	Kaubun	Rendah	Rendah	Rendah
7	Kongbeng	Rendah	Rendah	Rendah
8	Long mesangat	Rendah	Rendah	Rendah
9	Muara ancalong	Rendah	Rendah	Rendah
10	Muara bengkal	Rendah	Rendah	Rendah
11	Muara wahau	Rendah	Rendah	Rendah
12	Rantau pulung	Rendah	Rendah	Rendah
13	Sandaran	Rendah	Sedang	Sedang
14	Sangatta selatan	Rendah	Rendah	Rendah
15	Sangatta utara	Rendah	Rendah	Rendah
16	Sangkulirang	Rendah	Sedang	Sedang
17	Telen	Rendah	Rendah	Rendah
18	Teluk pandan	Rendah	Rendah	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		Rendah	Sedang	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.2.6. Kebakaran Hutan dan Lahan

Bahaya kebakaran hutan dan lahan menyebabkan adanya potensi kerugian ekonomi dan kerusakan lingkungan. Kerugian ekonomi yang diakibatkan oleh bencana kebakaran hutan dan lahan secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap lahan produktif yang memiliki nilai kontribusi terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) wilayah kajian. Hasil analisis potensi kerugian akibat bencana karhutla disajikan dalam Tabel 3.45.

Tabel 3. 45. Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)			
		Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
1	Batu Ampar	97.931,91	Rendah	97.931,91	Sedang
2	Bengalon	19.321.823,48	Tinggi	19.321.823,48	Tinggi
3	Busang	10.723.099,79	Tinggi	10.723.099,79	Sedang

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)			
		Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
4	Kaliorang	1.639.357,88	Tinggi	1.639.357,88	Tinggi
5	Karangan	17.161.770,59	Tinggi	17.161.770,59	Sedang
6	Kaubun	3.481.094,24	Tinggi	3.481.094,24	Sedang
7	Kombeng	731.184,87	Tinggi	731.184,87	Sedang
8	Long Mesangat	143.645,41	Tinggi	143.645,41	Sedang
9	Muara Ancalong	5.657.424,57	Tinggi	5.657.424,57	Sedang
10	Muara Bengkal	557.815,87	Tinggi	557.815,87	Tinggi
11	Muara Wahau	15.331.905,64	Tinggi	15.331.905,64	Sedang
12	Rantau Pulung	1.203.520,13	Tinggi	1.203.520,13	Sedang
13	Sandaran	1.421.065,96	Tinggi	1.421.065,96	Sedang
14	Sanggata Selatan	414.513,58	Tinggi	414.513,58	Sedang
15	Sanggata Utara	4.576.046,42	Tinggi	4.576.046,42	Sedang
16	Sangkulirang	914.281,69	Tinggi	914.281,69	Tinggi
17	Telen	4.971.534,22	Tinggi	4.971.534,22	Sedang
18	Teluk Pandan	10.250.699,61	Tinggi	10.250.699,61	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		98.598.715,86	Tinggi	98.598.715,86	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Potensi kerugian untuk bencana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Timur sebesar 98.598.715,86 juta rupiah. Jumlah tersebut terdiri atas potensi kerugian ekonomi sebesar 98.598.715,86 rupiah. **Gambar 3.52.** menunjukkan potensi kerugian ekonomi untuk tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan dengan jumlah total kerugian tertinggi adalah Kecamatan Bengalon dengan 19.321.823,48 juta rupiah. Adapun kecamatan dengan jumlah total kerugian terendah adalah Kecamatan Batu Ampar dengan kerugian sebesar 97.931,91 juta rupiah.



Gambar 3. 52. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Selain kerugian ekonomi, bencana kebakaran hutan dan lahan dapat pula menyebabkan kerusakan lingkungan di wilayah daratan Kabupaten Kutai Timur. Bencana kebakaran hutan dan lahan dapat menyebabkan terganggunya lingkungan. Potensi terganggunya lingkungan dimasukkan ke dalam kerentanan lingkungan. Kerentanan lingkungan mengukur potensi kerusakan lingkungan yang mungkin terjadi bila bencana kebakaran hutan dan lahan melanda. Kerusakan lingkungan ditampilkan dalam bentuk luasan hektar. Tabel 3.46. menunjukkan total luasan potensi kerusakan akibat bencana kebakaran hutan dan lahan mencapai 1.504.235,88 Ha.

Tabel 3. 46. Potensi Kerusakan Lingkungan Akibat Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas Kerentanan Lingkungan
1	Batu Ampar	39.190,59	Sedang
2	Bengalon	183.213,86	Tinggi
3	Busang	140.673,74	Sedang
4	Kaliorang	18.882,77	Tinggi
5	Karangan	187.975,67	Sedang
6	Kaubun	29.459,16	Sedang
7	Kombeng	55.165,68	Sedang
8	Long Mesangat	14.258,21	Tinggi
9	Muara Ancalong	107.033,94	Sedang
10	Muara Bengkal	56.718,50	Tinggi
11	Muara Wahau	189.640,26	Sedang
12	Rantau Pulung	45.506,12	Sedang

No.	Kecamatan	Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas Kerentanan Lingkungan
13	Sandaran	152.103,65	Sedang
14	Sangatta Selatan	57.702,29	Sedang
15	Sangatta Utara	14.544,41	Sedang
16	Sangkulirang	84.061,35	Sedang
17	Telen	83.251,76	Sedang
18	Teluk Pandan	44.853,98	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		1.504.235,88	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil kajian menunjukkan bahwa Kecamatan Muara Wahau memiliki potensi kerusakan lingkungan tertinggi. Potensi kerusakan lingkungan di Kecamatan Muara Wahau seluas 189.640,26 Ha. Grafik perbandingan potensi kerusakan lingkungan untuk bencana kebakaran hutan dan lahan dapat dilihat pada **Gambar 3.53**. Perhitungan luas kerusakan lingkungan hanya memperhitungkan luas kerusakan lingkungan yang memiliki nilai. Artinya luas kerusakan bernilai 0 tidak diperhitungkan atau diakumulasikan ke dalam rekapitulasi luas kerusakan lingkungan.



Gambar 3. 53. Grafik Potensi Luas Kerusakan Lingkungan Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kajian kerentanan ekonomi dan lingkungan terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan yang telah dilakukan menghasilkan potensi kerugian ekonomi dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa **Kabupaten Kutai Timur** memiliki kelas kerentanan **Tinggi**

terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan. Kelas kerentanan berdasarkan administrasi kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan dalam Tabel 3.47.

Tabel 3. 47. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Kelas Kerugian (Ekonomi)	Kelas Kerentanan Lingkungan	Kelas Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan
1	Batu Ampar	Sedang	Sedang	Tinggi
2	Bengalon	Tinggi	Tinggi	Tinggi
3	Busang	Sedang	Sedang	Tinggi
4	Kaliorang	Tinggi	Tinggi	Tinggi
5	Karangan	Sedang	Sedang	Tinggi
6	Kaubun	Sedang	Sedang	Tinggi
7	Kombeng	Sedang	Sedang	Tinggi
8	Long Mesangat	Sedang	Tinggi	Tinggi
9	Muara Ancalong	Sedang	Sedang	Tinggi
10	Muara Bengkal	Tinggi	Tinggi	Tinggi
11	Muara Wahau	Sedang	Sedang	Tinggi
12	Rantau Pulung	Sedang	Sedang	Tinggi
13	Sandaran	Sedang	Sedang	Tinggi
14	Sangatta Selatan	Sedang	Sedang	Tinggi
15	Sangatta Utara	Sedang	Sedang	Tinggi
16	Sangkulirang	Tinggi	Sedang	Tinggi
17	Telen	Sedang	Sedang	Tinggi
18	Teluk Pandan	Sedang	Sedang	Tinggi
Kabupaten Kutai Timur		Tinggi	Tinggi	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.2.7. Kekeringan

Bahaya kekeringan menyebabkan adanya potensi penduduk terpapar, kerugian dan kerusakan lingkungan. Ketiganya merupakan bagian dari kerentanan yang diakibatkan oleh adanya suatu potensi bencana di wilayah tertentu. Begitu pula dengan adanya bahaya kekeringan menyebabkan adanya kerentanan yang kemudian terbagi menjadi kerentanan sosial, ekonomi, dan lingkungan.

Kerentanan sosial memiliki indikator kepadatan penduduk dan kelompok rentan. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah total potensi penduduk terpapar bahaya kekeringan di Kabupaten Kutai Timur mencapai 427.492 jiwa yang termasuk ke dalam kelas sedang (Tabel 3.48). Potensi jumlah penduduk terpapar bencana terbesar berada di Kecamatan Sangatta Utara (123.662 jiwa) hal tersebut tergambar pula pada grafik jumlah penduduk terpapar tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur dalam Gambar 3.54.

Tabel 3. 48. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Batu Ampar	8.321	1.021	384	36	Rendah
2	Bengalon	42.298	4.554	1.373	0	Rendah
3	Busang	5.883	919	103	3	Rendah
4	Kaliorang	17.066	2.210	1.036	26	Rendah
5	Karangan	12.392	1.433	189	1	Rendah
6	Kaubun	16.309	1.903	1.068	10	Rendah
7	Kombeng	30.644	3.779	604	3	Rendah
8	Long Mesangat	7.255	1.083	190	0	Rendah
9	Muara Ancalong	14.651	2.110	965	3	Rendah
10	Muara Bengkal	13.716	1.897	742	17	Rendah
11	Muara Wahau	30.708	3.433	476	3	Rendah
12	Rantau Pulung	13.681	1.837	469	2	Rendah
13	Sandaran	11.244	1.227	165	13	Rendah
14	Sanggata Selatan	30.807	4.116	794	71	Sedang
15	Sanggata Utara	123.662	13.665	1.032	95	Sedang
16	Sangkulirang	24.473	2.988	1.453	33	Sedang
17	Telen	10.058	1.212	117	0	Sedang
18	Teluk Pandan	14.324	2.022	642	84	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		427.492	51.409	11.802	400	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kelompok rentan yang berpotensi terdampak bencana terbagi menjadi kelompok umur rentan, penduduk miskin, dan penduduk disabilitas. Grafik pada **Gambar 3.55.** menunjukkan perbandingan jumlah kelompok rentan yang berpotensi terpapar bencana kekeringan pada tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. **Tabel 3.48.** menunjukkan bahwa daerah dengan jumlah potensi kelompok rentan bencana kekeringan terbesar adalah Kecamatan Sanggata Utara (13.665 jiwa). Potensi penduduk miskin terpapar bencana kekeringan terbesar adalah Kecamatan Sangkulirang (1.453 jiwa) Adapun penduduk disabilitas yang berpotensi terpapar bencana kekeringan terbanyak berada di Kecamatan Sanggata Utara (95 jiwa).



Gambar 3. 54. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023



Gambar 3. 55. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terpapar Bencana Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Bencana kekeringan dapat menimbulkan kerugian ekonomi. Kerugian ekonomi diakibatkan baik secara langsung maupun tidak langsung bencana kekeringan terhadap lahan produktif yang memiliki nilai kontribusi terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) wilayah kajian. Hasil analisis potensi kerugian akibat bencana kekeringan disajikan dalam Tabel 3.49.

Tabel 3. 49. Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Kekeringan Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)			
		Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
1	Batu Ampar	105.382,41	Rendah	105.382,41	Rendah
2	Bengalon	17.412.865,93	Tinggi	17.412.865,93	Tinggi
3	Busang	10.865.508,76	Tinggi	10.865.508,76	Tinggi
4	Kaliorang	1.400.449,15	Tinggi	1.400.449,15	Tinggi
5	Karangan	16.581.043,21	Tinggi	16.581.043,21	Tinggi
6	Kaubun	3.595.890,33	Tinggi	3.595.890,33	Tinggi
7	Kombeng	958.995,08	Tinggi	958.995,08	Tinggi
8	Long Mesangat	191.264,88	Tinggi	191.264,88	Tinggi
9	Muara Ancalong	5.681.059,96	Tinggi	5.681.059,96	Tinggi
10	Muara Bengkal	704.068,34	Tinggi	704.068,34	Tinggi
11	Muara Wahau	16.110.186,30	Tinggi	16.110.186,30	Tinggi
12	Rantau Pulung	1.346.346,19	Tinggi	1.346.346,19	Tinggi
13	Sandaran	1.508.748,51	Tinggi	1.508.748,51	Tinggi
14	Sanggatta Selatan	424.809,32	Rendah	424.809,32	Rendah
15	Sanggatta Utara	5.085.981,76	Tinggi	5.085.981,76	Tinggi
16	Sangkulirang	1.163.623,90	Tinggi	1.163.623,90	Tinggi
17	Telen	5.198.508,01	Tinggi	5.198.508,01	Tinggi
18	Teluk Pandan	10.381.599,44	Tinggi	10.381.599,44	Tinggi
Kabupaten Kutai Timur		98.716.331,48	Tinggi	98.716.331,48	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Potensi kerugian untuk bencana kekeringan di Kabupaten Kutai Timur sebesar 98.716.331,48 juta rupiah. Jumlah tersebut terdiri atas potensi kerugian ekonomi sebesar 98.716.331,48 juta rupiah. Grafik potensi Gambar 3.56. menunjukkan potensi kerugian ekonomi untuk tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan dengan jumlah total kerugian tertinggi adalah Kecamatan Bengalon (17.412.865,93 juta rupiah) Adapun kecamatan dengan jumlah total kerugian terendah adalah Kecamatan Batu Ampar (105.382,41 juta rupiah).



Gambar 3. 56. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Selain kerugian ekonomi, bencana kekeringan dapat pula menyebabkan kerusakan lingkungan di wilayah daratan Kabupaten Kutai Timur. Bencana kekeringan dapat menyebabkan terganggunya lingkungan. Potensi terganggunya lingkungan dimasukkan ke dalam kerentanan lingkungan. Kerentanan lingkungan mengukur potensi kerusakan lingkungan yang mungkin terjadi bila bencana kekeringan melanda. Kerusakan lingkungan ditampilkan dalam bentuk luasan hektar. Tabel 3.50. menunjukkan total luasan potensi kerusakan akibat bencana kekeringan mencapai 1.194.656,99 Ha.

Tabel 3. 50. Potensi Kerusakan Lingkungan Akibat Bencana Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas Kerentanan Lingkungan
1	Batu Ampar	34.821,81	Tinggi
2	Bengalon	126.147,47	Tinggi
3	Busang	185.425,16	Tinggi
4	Kaliorang	7.120,76	Tinggi
5	Karangan	148.019,27	Tinggi
6	Kaubun	12.568,68	Tinggi
7	Kombeng	24.805,04	Tinggi
8	Long Mesangat	6.904,13	Tinggi
9	Muara Ancalong	72.485,91	Tinggi
10	Muara Bengkal	19.956,24	Tinggi
11	Muara Wahau	202.625,69	Tinggi
12	Rantau Pulung	32.340,42	Tinggi
13	Sandaran	117.954,18	Tinggi
14	Sanggatta Selatan	49.462,25	Tinggi

No	Kecamatan	Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas Kerentanan Lingkungan
15	Sangatta Utara	5.404,10	Rendah
16	Sangkulirang	48.684,47	Tinggi
17	Telen	66.276,77	Tinggi
18	Teluk Pandan	33.654,69	Tinggi
	Kabupaten Kutai Timur	1.194.656,99	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil kajian menunjukkan bahwa Kecamatan Muara Wahau memiliki potensi kerusakan lingkungan tertinggi. Potensi kerusakan lingkungan di Kecamatan Muara Wahau seluas 202.625,69 Ha. Grafik perbandingan potensi kerusakan lingkungan untuk bencana kekeringan dapat dilihat pada **Gambar 3.57**. Perhitungan luas kerusakan lingkungan hanya memperhitungkan luas kerusakan lingkungan yang memiliki nilai. Artinya luas kerusakan bernilai 0 tidak diperhitungkan atau diakumulasikan ke dalam rekapitulasi luas kerusakan lingkungan.



Gambar 3. 57. Grafik Potensi Luas Kerusakan Lingkungan Bencana Kekeringan Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kajian kerentanan sosial, ekonomi, dan lingkungan terhadap bencana kekeringan yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar, potensi kerugian, dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa **Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan tinggi terhadap bencana kekeringan**. Kelas kerentanan berdasarkan administrasi kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan dalam Tabel 3.51.

Tabel 3. 51. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Kekeringan Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Kelas Kerentanan Sosial	Kelas Kerugian (Ekonomi)	Kelas Kerentanan Lingkungan	Kelas Kerentanan Kekeringan
1	Batu Ampar	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah
2	Bengalon	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi
3	Busang	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi
4	Kalliorang	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi
5	Karangan	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi
6	Kaubun	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi
7	Kombeng	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi
8	Long Mesangat	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi
9	Muara Ancalong	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi
10	Muara Bengkal	Rendah	Tinggi	Tinggi	Sedang
11	Muara Wahau	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi
12	Rantau Pulung	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi
13	Sandaran	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi
14	Sanggatta Selatan	Sedang	Rendah	Tinggi	Rendah
15	Sanggatta Utara	Sedang	Tinggi	Rendah	Tinggi
16	Sangkulirang	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi
17	Telen	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi
18	Teluk Pandan	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Kabupaten Kutai Timur		Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.2.8. Tanah Longsor

Bahaya tanah longsor menimbulkan adanya potensi penduduk terpapar, kerugian fisik dan ekonomi, serta kerusakan lingkungan. Keempat hal tersebut merupakan bagian dari kerentanan yang diakibatkan oleh adanya potensi bencana suatu wilayah. Bahaya tanah longsor merupakan salah satunya. Bahaya ini menyebabkan adanya kerentanan yang dibagi menjadi empat: kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan.

Kerentanan sosial mencakup indikator berupa kepadatan penduduk dan kelompok rentan (penduduk umur rentan, miskin, dan penyandang disabilitas). Total penduduk yang berpotensi terpapar bahaya tanah longsor di Kutai Timur adalah 5.246 jiwa atau tergolong dalam kelas Rendah (Tabel 3.52). Kecamatan Batu Ampar menjadi daerah dengan jumlah penduduk berpotensi terpapar bencana tanah longsor terbanyak (1.565 jiwa) sedangkan daerah dengan jumlah penduduk kelompok rentan paling banyak terdampak bencana tanah longsor adalah Kecamatan Teluk Pandan (172 jiwa). Visualisasi data penduduk berpotensi terpapar dapat pula dilihat pada **Gambar 3.58** sedangkan data penduduk kelompok rentan dapat dilihat pada **Gambar 3.59**.

Tabel 3. 52. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan (Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Batu Ampar	1.565	186	39	7	Rendah
2	Bengalon	886	95	34	0	Rendah
3	Busang	99	19	0	0	Rendah
4	Kaliorang	452	62	29	1	Rendah
5	Karangan	145	16	1	0	Rendah
6	Kaubun	86	10	7	0	Rendah
7	Kombeng	21	3	0	0	Rendah
8	Long Mesangat	1	0	0	0	Rendah
9	Muara Ancalong	0	0	0	0	Rendah
10	Muara Bengkal	0	0	0	0	Rendah
11	Muara Wahau	15	2	0	0	Rendah
12	Rantau Pulung	29	4	1	0	Rendah
13	Sandaran	109	11	1	0	Rendah
14	Sanggata Selatan	251	35	11	1	Rendah
15	Sanggata Utara	240	27	2	0	Rendah
16	Sangkulirang	101	11	8	0	Rendah
17	Telen	17	2	0	0	Rendah
18	Teluk Pandan	1.228	172	65	5	Rendah
	Kabupaten Kutai Timur	5.246	656	198	14	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.



Gambar 3. 58. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.



Gambar 3. 59. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terhadap Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Bencana tanah longsor dapat menimbulkan kerugian fisik dan ekonomi. Kerugian fisik disebabkan karena adanya kerusakan bangunan yang meliputi rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis. Kerugian ekonomi diakibatkan baik secara langsung maupun tidak langsung oleh bencana tanah longsor terhadap lahan produktif yang memiliki nilai kontribusi terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) daerah kajian. Hasil analisis potensi kerugian akibat bencana tanah longsor disajikan dalam Tabel 3.53.

Tabel 3. 53. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Tanah Longsor Kabupaten Kutai Timur

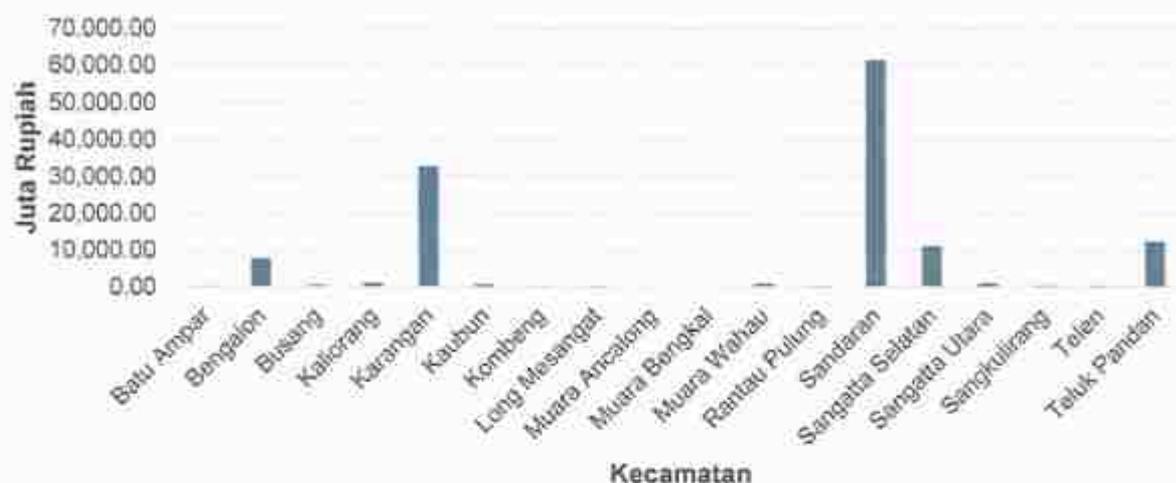
No.	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)					Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kelas Kerentanan Fisik	Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	
1	Batu Ampar	47,51	Rendah	1.084,49	Rendah	1.132,00	Rendah
2	Bengalon	7.378,64	Rendah	3.441.515,81	Tinggi	3.448.894,45	Sedang
3	Busang	132,50	Rendah	87.946,17	Tinggi	88.078,67	Sedang
4	Kaliorang	685,86	Rendah	403.804,91	Tinggi	404.490,77	Sedang
5	Karangan	32.573,62	Rendah	3.052.932,36	Tinggi	3.085.505,97	Sedang
6	Kaubun	327,50	Rendah	467.946,19	Tinggi	468.273,69	Sedang
7	Kombeng	25,00	Rendah	1.623,83	Sedang	1.648,83	Rendah

No.	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)					
		Kerugian Fisik	Kelas Kerentanan Fisik	Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
8	Long Mesangat	2,50	Rendah	1.224,97	Tinggi	1.227,47	Sedang
9	Muara Ancalong	0,00	Rendah	6.136,43	Tinggi	6.136,43	Sedang
10	Muara Bengkal	0,00	Rendah	4.515,83	Tinggi	4.515,83	Sedang
11	Muara Wahau	635,00	Rendah	26.456,11	Tinggi	27.091,11	Sedang
12	Rantau Pulung	57,50	Rendah	233.142,10	Tinggi	233.199,60	Sedang
13	Sandaran	61.186,87	Rendah	4.311,67	Tinggi	65.498,54	Sedang
14	Sangatta Selatan	10.833,60	Rendah	56.603,19	Sedang	67.436,79	Rendah
15	Sangatta Utara	770,00	Rendah	972.776,22	Tinggi	973.546,22	Sedang
16	Sangkulirang	112,50	Rendah	13.456,01	Tinggi	13.568,51	Sedang
17	Telen	25,00	Rendah	139.349,26	Tinggi	139.374,26	Sedang
18	Teluk Pandan	12.051,86	Rendah	1.992.507,85	Tinggi	2.004.559,71	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		126.845,45	Rendah	10.907.333,39	Tinggi	11.034.178,84	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Potensi kerugian untuk bencana tanah longsor di Kabupaten Kutai Timur sebesar 11.034.178,84 juta rupiah. Jumlah tersebut terdiri atas potensi kerugian fisik sebesar 126.845,45 juta rupiah dan potensi kerugian ekonomi sebesar 10.907.333,39 rupiah. Grafik potensi kerugian fisik dan potensi kerugian ekonomi untuk tiap-tiap kecamatan berturut-turut disajikan dalam **Gambar 3.60** dan **Gambar 3.61**. Kecamatan dengan jumlah total kerugian tertinggi adalah Kecamatan Bengalon. Daerah ini juga merupakan daerah dengan potensi kerugian ekonomi tertinggi. Potensi kerugian fisik tertinggi dimiliki oleh Kecamatan Sandaran.

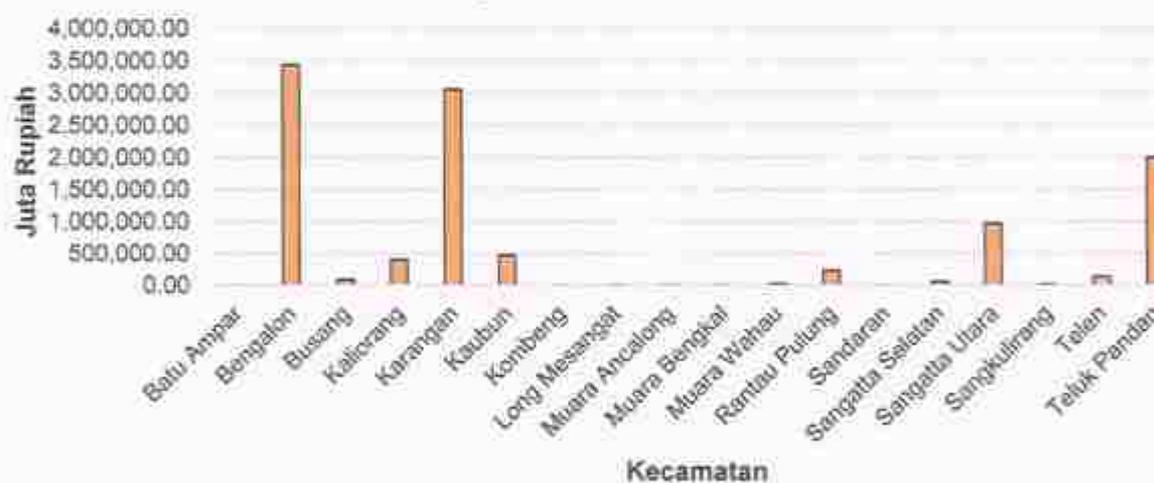
Potensi Kerugian Fisik Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur



Gambar 3. 60. Grafik Potensi Kerugian Fisik Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur



Gambar 3. 61. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Selain kerugian fisik dan ekonomi, bencana tanah longsor dapat pula menyebabkan kerusakan lingkungan. Bencana tanah longsor dapat menghambat performa lingkungan dalam menghasilkan nilai jasa-jasa ekosistem. Potensi terganggunya lingkungan dimasukkan ke dalam kerentanan lingkungan. Kerentanan lingkungan mengukur potensi kerusakan lingkungan yang mungkin terjadi bila bencana tanah longsor melanda. Tabel 3.54. menunjukkan total luasan potensi

kerusakan akibat bencana tanah longsor yang angkanya mencapai 371.058,17 hektar (Ha).

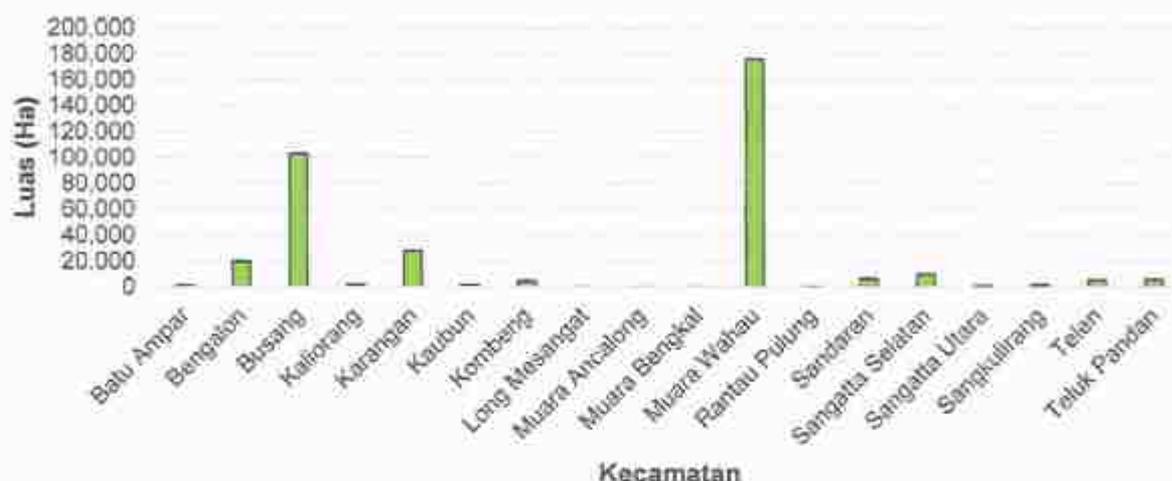
Tabel 3. 54. Potensi Kerusakan Lingkungan Akibat Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas Kerentanan Lingkungan
1	Batu Ampar	1.149,80	Tinggi
2	Bengalon	20.038,91	Tinggi
3	Busang	103.463,73	Tinggi
4	Kaliorang	2.103,08	Tinggi
5	Karangan	28.285,83	Tinggi
6	Kaubun	2.109,87	Tinggi
7	Kombeng	4.779,27	Tinggi
8	Long Mesangat	193,46	Tinggi
9	Muara Ancalong	231,39	Tinggi
10	Muara Bengkal	88,38	Rendah
11	Muara Wahau	176.742,50	Tinggi
12	Rantau Pulung	387,95	Tinggi
13	Sandaran	6.915,74	Tinggi
14	Sanggata Selatan	10.358,37	Tinggi
15	Sanggata Utara	1.074,06	Tinggi
16	Sangkulirang	1.862,33	Tinggi
17	Telen	5.452,83	Tinggi
18	Teluk Pandan	5.820,71	Tinggi
Kabupaten Kutai Timur		371.058,17	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kecamatan Muara Wahau memiliki potensi kerusakan lingkungan tertinggi (371.058,17Ha). Grafik perbandingan potensi kerusakan lingkungan untuk bencana tanah longsor dapat dilihat pada **Gambar 3.62**. Perhitungan luas kerusakan lingkungan hanya memperhitungkan luas kerusakan lingkungan yang memiliki nilai. Artinya luas kerusakan bernilai 0 tidak diperhitungkan atau diakumulasikan ke dalam rekapitulasi luas kerusakan lingkungan.

Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur



Gambar 3. 62. Grafik Potensi Luas Kerusakan Lingkungan Bencana Tanah Longsor Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kajian kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan terhadap bencana tanah longsor yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar, potensi kerugian, dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa **Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan tinggi terhadap bencana tanah longsor**. Kelas kerentanan berdasarkan administrasi kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan dalam Tabel 3.55.

Tabel 3. 55. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Tanah Longsor Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Kelas Kerentanan Sosial	Kelas Kerugian (Fisik & Ekonomi)	Kelas Kerentanan Lingkungan	Kelas Kerentanan Tanah Longsor
1	Batu Ampar	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah
2	Bengalon	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
3	Busang	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
4	Kaliorang	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
5	Karangan	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
6	Kaubun	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
7	Kombeng	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah
8	Long Mesangat	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
9	Muara Ancalong	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
10	Muara Bengkal	Rendah	Sedang	Rendah	Sedang
11	Muara Wahau	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang
12	Rantau Pulung	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
13	Sandaran	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang

No.	Kecamatan	Kelas Kerentanan Sosial	Kelas Kerugian (Fisik & Ekonomi)	Kelas Kerentanan Lingkungan	Kelas Kerentanan Tanah Longsor
14	Sanggatta Selatan	Rendah	Rendah	Tinggi	Sedang
15	Sanggatta Utara	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
16	Sangkulirang	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
17	Telen	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
18	Teluk Pandan	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
Kabupaten Kutai Timur		Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.2.9. Tsunami

Bahaya tsunami menyebabkan adanya potensi penduduk terpapar, kerugian dan kerusakan lingkungan. Ketiganya merupakan bagian dari kerentanan yang diakibatkan oleh adanya suatu potensi bencana di wilayah tertentu. Begitu pula dengan adanya bahaya tsunami menyebabkan adanya kerentanan yang kemudian terbagi menjadi kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan.

Kerentanan sosial memiliki indikator kepadatan penduduk dan kelompok rentan. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah total potensi penduduk terpapar bahaya tsunami di Kabupaten Kutai Timur mencapai 2.297 jiwa yang termasuk ke dalam kelas Rendah (Tabel 3.56). Potensi jumlah penduduk terpapar bencana terbesar berada di Kecamatan Sangkulirang (892 jiwa) hal tersebut tergambar pula pada grafik jumlah penduduk terpapar tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur dalam Gambar 3.63.

Tabel 3. 56. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Bengalon	673	70	28	0	Rendah
2	Kaliorang	175	25	11	1	Rendah
3	Kaubun	0	0	0	0	Rendah
4	Sandaran	514	61	1	1	Rendah
5	Sanggatta Selatan	26	3	1	0	Rendah
6	Sanggatta Utara	17	1	0	0	Rendah
7	Sangkulirang	892	117	39	2	Rendah
8	Teluk Pandan	0	0	0	0	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		2.297	277	80	4	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kelompok rentan yang berpotensi terdampak bencana terbagi menjadi kelompok umur rentan, penduduk miskin, dan penduduk disabilitas. Grafik pada Gambar 3.64. menunjukkan perbandingan jumlah kelompok rentan yang berpotensi terpapar bencana tsunami pada tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Tabel 3.56 menunjukkan bahwa daerah dengan jumlah potensi kelompok rentan, penduduk miskin dan penduduk disabilitas bencana tsunami terbesar adalah Kecamatan Sangkulirang.



Gambar 3. 63. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023



Gambar 3. 64. Grafik Potensi Kelompok Rentan Terpapar Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Bencana tsunami dapat menimbulkan kerugian fisik maupun ekonomi. Kerugian fisik dikarenakan kerusakan bangunan baik berupa rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis. Kerugian ekonomi diakibatkan baik secara langsung maupun tidak langsung bencana tsunami terhadap lahan produktif yang memiliki nilai kontribusi terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) wilayah kajian. Hasil analisis potensi kerugian akibat bencana tsunami disajikan dalam Tabel 3.57.

Tabel 3. 57. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Tsunami Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)					
		Kerugian Fisik	Kelas Kerentanan Fisik	Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
1	Bengalon	193.417,54	Rendah	2.591,69	Tinggi	196.009,23	Sedang
2	Kaliorang	6.716,05	Rendah	0	Sedang	6.716,05	Rendah
3	Kaubun	0	Rendah	0	Rendah	0	Rendah
4	Sandaran	71,05	Rendah	2.181,67	Rendah	2.252,72	Rendah
5	Sanggata Selatan	42.695,16	Rendah	0	Rendah	42.695,16	Rendah
6	Sanggata Utara	500.633,10	Rendah	9.193,77	Rendah	509.826,87	Rendah
7	Sangkulirang	337.170,77	Rendah	3.118,07	Rendah	340.288,84	Rendah
8	Teluk Pandan	0	Rendah	0	Rendah	0	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		1.080.703,68	Rendah	17.085,19	Tinggi	1.097.788,87	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Potensi kerugian untuk bencana tsunami di Kabupaten Kutai Timur sebesar 1.097.788,87 juta rupiah. Jumlah tersebut terdiri atas potensi kerugian fisik sebesar 1.080.703,68 juta rupiah dan potensi kerugian ekonomi sebesar 17.085,19 rupiah. Grafik potensi kerugian fisik untuk tiap-tiap kecamatan disajikan dalam **Gambar 3.65**. adapun **Gambar 3.66** menunjukkan potensi kerugian ekonomi untuk tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Kecamatan dengan jumlah total kerugian tertinggi adalah Kecamatan Sanggata Utara Adapun kecamatan dengan jumlah total kerugian terendah adalah Kecamatan Kaibun dan Kecamatan Teluk Pandan.



Gambar 3. 65. Grafik Potensi Kerugian Fisik Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.



Gambar 3. 66. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Selain kerugian fisik dan ekonomi, bencana tsunami dapat pula menyebabkan kerusakan lingkungan di wilayah daratan Kabupaten Kutai Timur. Bencana tsunami dapat menyebabkan terganggunya lingkungan. Potensi terganggunya lingkungan dimasukkan ke dalam kerentanan lingkungan. Kerentanan lingkungan mengukur potensi kerusakan lingkungan yang mungkin terjadi bila bencana tsunami melanda. Kerusakan lingkungan ditampilkan dalam bentuk luasan hektar. Tabel 3.58.

menunjukkan total luasan potensi kerusakan akibat bencana tsunami mencapai 1.889.679 Ha.

Tabel 3. 58. Potensi Kerusakan Lingkungan Akibat Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas Kerentanan Lingkungan
1	Bengalon	147,60	Sedang
2	Kaliorang	22,19	Sedang
3	Kaubun	9,81	Sedang
4	Sandaran	203,99	Sedang
5	Sangatta Selatan	37,67	Sedang
6	Sangatta Utara	32,94	Sedang
7	Sangkulirang	301,55	Sedang
8	Teluk Pandan	25,70	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		781,43	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil kajian menunjukkan bahwa Kecamatan Sangkulirang memiliki potensi kerusakan lingkungan tertinggi. Potensi kerusakan lingkungan di Kecamatan Sangkulirang seluas 301,55 Ha. Grafik perbandingan potensi kerusakan lingkungan untuk bencana tsunami dapat dilihat pada **Gambar 3.67**. Perhitungan luas kerusakan lingkungan hanya memperhitungkan luas kerusakan lingkungan yang memiliki nilai. Artinya luas kerusakan bernilai 0 tidak diperhitungkan atau diakumulasikan ke dalam rekapitulasi luas kerusakan lingkungan.



Gambar 3. 67. Grafik Potensi Luas Kerusakan Lingkungan Bencana Tsunami Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kajian kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan terhadap bencana tsunami yang telah dilakukan menghasilkan potensi penduduk terpapar, potensi kerugian, dan potensi kerusakan lingkungan. Hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan sedang terhadap bencana tsunami. Kelas kerentanan berdasarkan administrasi kecamatan di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan dalam Tabel 3.59.

Tabel 3. 59. Kelas Kerentanan Terhadap Bencana Tsunami Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Kecamatan	Kelas Kerentanan Sosial	Kelas Kerugian (Fisik & Ekonomi)	Kelas Kerentanan Lingkungan	Kelas Kerentanan Tsunami
1	Bengalon	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang
2	Kaliorang	Rendah	Rendah	Sedang	Rendah
3	Kaubun	Rendah	Rendah	Sedang	Rendah
4	Sandaran	Rendah	Rendah	Sedang	Rendah
5	Sangatta Selatan	Rendah	Rendah	Sedang	Rendah
6	Sangatta Utara	Rendah	Rendah	Sedang	Rendah
7	Sangkulirang	Rendah	Rendah	Sedang	Rendah
8	Teluk Pandan	Rendah	Rendah	Sedang	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		Rendah	Sedang	Sedang	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.3. Kapasitas

3.7.3.1. Banjir

Indeks Kapasitas Daerah bencana banjir di Kabupaten Kutai Timur dihasilkan dari analisis ketahanan daerah transformasi (IKDT) dan kesiapsiagaan masyarakat (IKM). Indeks Kapasitas Daerah bencana banjir kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana banjir di Kabupaten Kutai Timur. Hasil analisis kapasitas untuk bencana banjir dapat dilihat pada Tabel 3.60.

Tabel 3. 60. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan dalam Menghadapi Bencana Banjir

No	Kecamatan	IKDT	IKM	Indeks Kapasitas	Kelas Kapasitas
1	Batu Ampar	0,316	0,377	0,353	Sedang
2	Bengalon		0,352	0,338	Sedang
3	Busang		0,520	0,438	Sedang
4	Kaliorang		0,471	0,409	Sedang
5	Karangan		0,512	0,434	Sedang
6	Kaubun		0,414	0,375	Sedang
7	Kombeng		0,451	0,397	Sedang
8	Long Mesangat		0,523	0,440	Sedang

No	Kecamatan	IKD _T	IKM	Indeks Kapasitas	Kelas Kapasitas
9	Muara Ancalong	0,316	0,444	0,393	Sedang
10	Muara Bengkal		0,581	0,475	Sedang
11	Muara Wahau		0,499	0,426	Sedang
12	Rantau Pulung		0,568	0,467	Sedang
13	Sandaran		0,412	0,374	Sedang
14	Sanggatta Selatan		0,447	0,395	Sedang
15	Sanggatta Utara		0,563	0,464	Sedang
16	Sangkulirang		0,371	0,349	Sedang
17	Telen		0,427	0,382	Sedang
18	Teluk Pandan		0,428	0,383	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		0,316	0,455	0,399	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil analisis kapasitas terhadap bencana banjir yang disajikan dalam Tabel 3.60. menunjukkan kapasitas setiap kecamatan terpapar bahaya banjir yang berada di Kabupaten Kutai Timur. **Kabupaten Kutai Timur secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas sedang dalam menghadapi bencana banjir dengan nilai indeks kapasitas yaitu 0,399.** Daerah dengan nilai indeks kapasitas bencana banjir tertinggi adalah Kecamatan Muara Bengkal dengan nilai 0,475. Sedangkan daerah dengan nilai indeks kapasitas terendah adalah Kecamatan Bengalon dengan nilai 0,338.

3.7.3.2. Cuaca Ekstrem

Indeks Kapasitas Daerah bencana cuaca ekstrem di Kabupaten Kutai Timur dihasilkan dari analisis ketahanan daerah transformasi (IKDT) dan kesiapsiagaan masyarakat (IKM). Indeks Kapasitas Daerah bencana cuaca ekstrem kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana cuaca ekstrem di Kabupaten Kutai Timur. Hasil analisis kapasitas untuk bencana cuaca ekstrem dapat dilihat pada Tabel 3.61.

Tabel 3. 61. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan dalam Menghadapi Bencana Cuaca Ekstrem

No	Kecamatan	IKD _T	IKM	Indeks Kapasitas	Kelas Kapasitas
1	Batu Ampar	0,316	0,325	0,321	Rendah
2	Bengalon		0,210	0,252	Rendah
3	Busang		0,272	0,290	Rendah
4	Kaliorang		0,195	0,243	Rendah
5	Karangan		0,242	0,272	Rendah
6	Kaubun		0,224	0,261	Rendah
7	Kombeng		0,185	0,237	Rendah
8	Long Mesangat		0,428	0,383	Sedang
9	Muara Ancalong		0,214	0,255	Rendah

No	Kecamatan	IKD _T	IKM	Indeks Kapasitas	Kelas Kapasitas
10	Muara Bengkal	0,316	0,556	0,460	Sedang
11	Muara Wahau		0,276	0,292	Rendah
12	Rantau Pulung		0,281	0,295	Rendah
13	Sandaran		0,300	0,306	Rendah
14	Sangatta Selatan		0,223	0,260	Rendah
15	Sangatta Utara		0,391	0,361	Sedang
16	Sangkulirang		0,213	0,254	Rendah
17	Telen		0,193	0,242	Rendah
18	Teluk Pandan		0,252	0,278	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		0,316	0,269	0,288	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil analisis kapasitas terhadap bencana cuaca ekstrem yang disajikan dalam Tabel 3.61. menunjukkan kapasitas setiap kecamatan terpapar bahaya cuaca ekstrem yang berada di Kabupaten Kutai Timur. **Kabupaten Kutai Timur secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas rendah dalam menghadapi bencana cuaca ekstrem dengan nilai indeks kapasitas yaitu 0,288.** Daerah dengan nilai indeks kapasitas bencana cuaca ekstrem tertinggi adalah Kecamatan Muara Bengkal dengan nilai 0,460 sedangkan daerah dengan nilai indeks kapasitas terendah adalah Kecamatan Kongbeng dengan nilai 0,237.

3.7.3.3. Epidemio dan Wabah Penyakit

Indeks Kapasitas Daerah bencana Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur dihasilkan dari analisis ketahanan daerah transformasi (IKDT) dan kesiapsiagaan masyarakat (IKM). Indeks Kapasitas Daerah bencana Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur. Hasil analisis kapasitas untuk bencana Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) dapat dilihat pada Tabel 3.62.

Tabel 3. 62. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan dalam Menghadapi Bencana Epidemio dan Wabah Penyakit

No	Kecamatan	IKD _T	IKM	Indeks Kapasitas	Kelas Kapasitas
1	Batu Ampar	0,316	0,217	0,257	Rendah
2	Bengalon		0,225	0,261	Rendah
3	Karangan		0,277	0,293	Rendah
4	Kaubun		0,248	0,275	Rendah
5	Rantau Pulung		0,285	0,297	Rendah
6	Sandaran		0,230	0,264	Rendah
7	Sangatta Selatan		0,178	0,233	Rendah
8	Sangatta Utara		0,352	0,338	Sedang

No	Kecamatan	IKD _T	IKM	Indeks Kapasitas	Kelas Kapasitas
9	Telen		0,214	0,255	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		0,316	0,244	0,273	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil analisis kapasitas terhadap bencana Epidemik dan Wabah Penyakit (EWP) yang disajikan dalam Tabel 3.62 menunjukkan kapasitas setiap kecamatan terpapar bahaya Epidemik dan Wabah Penyakit (EWP) yang berada di Kabupaten Kutai Timur. **Kabupaten Kutai Timur secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas rendah dalam menghadapi bencana Epidemik dan Wabah Penyakit (EWP) dengan nilai indeks kapasitas yaitu 0,273.** Daerah dengan nilai indeks kapasitas bencana Epidemik dan Wabah Penyakit (EWP) tertinggi adalah Kecamatan Sangatta Utara dengan nilai 0,338 sedangkan daerah dengan nilai indeks kapasitas terendah adalah Kecamatan Sangatta Selatan dengan nilai 0,233.

3.7.3.4. Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Indeks Kapasitas Daerah bencana gelombang ekstrem dan abrasi di Kabupaten Kutai Timur dihasilkan dari analisis ketahanan daerah transformasi (IKDT) dan kesiapsiagaan masyarakat (IKM). Indeks Kapasitas Daerah bencana gelombang ekstrem dan abrasi kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana gelombang ekstrem dan abrasi di Kabupaten Kutai Timur. Hasil analisis kapasitas untuk bencana gelombang ekstrem dan abrasi dapat dilihat pada Tabel 3.63.

Tabel 3. 63. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan dalam Menghadapi Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi

No	Kecamatan	IKD _T	IKM	Indeks Kapasitas	Kelas Kapasitas
1	Bengalon	0,316	0,169	0,228	Rendah
2	Kaliorang		0,250	0,276	Rendah
3	Kaubun		0,233	0,266	Rendah
4	Sandaran		0,251	0,277	Rendah
5	Sangatta Selatan		0,182	0,236	Rendah
6	Sangatta Utara		0,251	0,277	Rendah
7	Sangkulirang		0,278	0,293	Sedang
8	Teluk Pandan		0,254	0,279	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		0,316	0,233	0,266	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil analisis kapasitas terhadap bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi yang disajikan dalam Tabel 3.63. menunjukkan kapasitas setiap kecamatan terpapar

bahaya Gelombang Ekstrem dan Abrasi yang berada di Kabupaten Kutai Timur. Kabupaten Kutai Timur secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas Rendah dalam menghadapi bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi dengan nilai indeks kapasitas yaitu 0,266. Daerah dengan nilai indeks kapasitas bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi tertinggi adalah Kecamatan Sangkulirang dengan nilai 0,293 sedangkan daerah dengan nilai indeks kapasitas terendah adalah Kecamatan Bengalon dengan nilai 0,228.

3.7.3.5. Gempabumi

Indeks Kapasitas Daerah bencana gempabumi di Kabupaten Kutai Timur dihasilkan dari analisis ketahanan daerah transformasi (IKDT) dan kesiapsiagaan masyarakat (IKM). Indeks Kapasitas Daerah bencana gempabumi kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur. Hasil analisis kapasitas untuk bencana Gempabumi dapat dilihat pada Tabel 3.64.

Tabel 3. 64. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan dalam Menghadapi Bencana Gempabumi

No	Kecamatan	IKD _T	IKM	Indeks Kapasitas	Kelas Kapasitas
1	Batu Ampar	0,316	0,222	0,260	Rendah
2	Bengalon		0,207	0,250	Rendah
3	Busang		0,211	0,253	Rendah
4	Kaliorang		0,201	0,243	Rendah
5	Karangan		0,249	0,276	Rendah
6	Kaubun		0,237	0,262	Rendah
7	Kombeng		0,198	0,245	Rendah
8	Long Mesangat		0,261	0,283	Rendah
9	Muara Ancalong		0,214	0,255	Rendah
10	Muara Bengkal		0,266	0,286	Rendah
11	Muara Wahau		0,235	0,267	Rendah
12	Rantau Pulung		0,259	0,282	Rendah
13	Sandaran		0,245	0,262	Rendah
14	Sanggatta Selatan		0,201	0,249	Rendah
15	Sanggatta Utara		0,430	0,342	Sedang
16	Sangkulirang		0,242	0,251	Rendah
17	Telen		0,214	0,255	Rendah
18	Teluk Pandan		0,252	0,278	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		0,316	0,237	0,266	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil analisis kapasitas terhadap bencana Gempabumi yang disajikan dalam Tabel 3.64, menunjukkan kapasitas setiap kecamatan terpapar bahaya gempabumi

yang berada di Kabupaten Kutai Timur. Kabupaten Kutai Timur secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas rendah dalam menghadapi bencana gempa bumi dengan nilai indeks kapasitas yaitu 0,266. Daerah dengan nilai indeks kapasitas bencana gempa bumi tertinggi adalah Kecamatan Sangatta Utara dengan nilai 0,342 sedangkan daerah dengan nilai indeks kapasitas terendah terdapat empat kecamatan, yaitu Kecamatan Kaliorang dengan nilai 0,243.

3.7.3.6. Kebakaran Hutan dan Lahan

Indeks Kapasitas Daerah bencana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Timur dihasilkan dari analisis ketahanan daerah transformasi (IKDT) dan kesiapsiagaan masyarakat (IKM). Indeks Kapasitas Daerah bencana kebakaran hutan dan lahan kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Timur. Hasil analisis kapasitas untuk bencana kebakaran hutan dan lahan dapat dilihat pada Tabel 3.65.

Tabel 3. 65. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan dalam Menghadapi Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan

No	Kecamatan	IKDT	IKM	Indeks Kapasitas	Kelas Kapasitas
1	Batu Ampar	0,316	0,432	0,386	Sedang
2	Bengalon		0,267	0,287	Rendah
3	Busang		0,505	0,429	Sedang
4	Kaliorang		0,219	0,258	Rendah
5	Karangan		0,459	0,402	Sedang
6	Kaubun		0,380	0,354	Sedang
7	Kombeng		0,418	0,377	Sedang
8	Long Mesangat		0,444	0,393	Sedang
9	Muara Ancalong		0,398	0,365	Sedang
10	Muara Bengkal		0,607	0,491	Sedang
11	Muara Wahau		0,453	0,398	Sedang
12	Rantau Pulung		0,499	0,426	Sedang
13	Sandaran		0,293	0,302	Rendah
14	Sangatta Selatan		0,380	0,354	Sedang
15	Sangatta Utara		0,458	0,401	Sedang
16	Sangkulirang		0,390	0,360	Sedang
17	Telen		0,360	0,342	Sedang
18	Teluk Pandan		0,378	0,353	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		0,316	0,402	0,368	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil analisis kapasitas terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan yang disajikan dalam Tabel 3.65. menunjukkan kapasitas setiap kecamatan terpapar bahaya kebakaran hutan dan lahan yang berada di Kabupaten Kutai Timur. Kabupaten Kutai Timur secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas sedang

dalam menghadapi bencana kebakaran hutan dan lahan dengan nilai indeks kapasitas yaitu 0,368 Daerah dengan nilai indeks kapasitas bencana kebakaran hutan dan lahan tertinggi adalah Kecamatan Muara Bengkal dengan nilai 0,491 sedangkan daerah dengan nilai indeks kapasitas terendah adalah Kecamatan Kaliorang dengan nilai 0,258

3.7.3.7. Kekeringan

Indeks Kapasitas Daerah bencana kekeringan di Kabupaten Kutai Timur dihasilkan dari analisis ketahanan daerah transformasi (IKDT) dan kesiapsiagaan masyarakat (IKM). Indeks Kapasitas Daerah bencana kekeringan kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana kekeringan di Kabupaten Kutai Timur. Hasil analisis kapasitas untuk bencana kekeringan dapat dilihat pada Tabel 3.66.

Tabel 3. 66. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan Dalam Menghadapi Bencana Kekeringan

No	Kecamatan	IKDT	IKM	Indeks Kapasitas	Kelas Kapasitas
1	Batu Ampar	0,316	0,292	0,302	Rendah
2	Bengalon		0,247	0,275	Rendah
3	Busang		0,417	0,377	Sedang
4	Kaliorang		0,273	0,290	Rendah
5	Karangan		0,337	0,329	Rendah
6	Kaubun		0,322	0,320	Rendah
7	Kombeng		0,419	0,378	Sedang
8	Long Mesangat		0,438	0,389	Sedang
9	Muara Ancalong		0,389	0,360	Sedang
10	Muara Bengkal		0,358	0,341	Sedang
11	Muara Wahau		0,425	0,381	Sedang
12	Rantau Pulung		0,424	0,381	Sedang
13	Sandaran		0,236	0,268	Rendah
14	Sangatta Selatan		0,204	0,249	Rendah
15	Sangatta Utara		0,227	0,263	Rendah
16	Sangkulirang		0,321	0,319	Rendah
17	Telen		0,348	0,335	Sedang
18	Teluk Pandan		0,297	0,305	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		0,316	0,336	0,328	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil analisis kapasitas terhadap bencana kekeringan yang disajikan dalam Tabel 3.66. menunjukkan kapasitas setiap kecamatan terpapar bahaya kekeringan yang berada di Kabupaten Kutai Timur. **Kabupaten Kutai Timur secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas rendah dalam menghadapi bencana kekeringan dengan nilai indeks kapasitas yaitu 0,328.** Daerah dengan nilai indeks kapasitas

bencana kekeringan tertinggi adalah Kecamatan Long Mesangat dengan nilai 0,389 sedangkan daerah dengan nilai indeks kapasitas terendah adalah Kecamatan Sangatta Selatan dengan nilai 0,249.

3.7.3.8. Tanah Longsor

Indeks Kapasitas Daerah bencana tanah longsor di Kabupaten Kutai Timur dihasilkan dari analisis ketahanan daerah transformasi (IKDT) dan kesiapsiagaan masyarakat (IKM). Indeks Kapasitas Daerah bencana tanah longsor kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana tanah longsor di Kabupaten Kutai Timur. Hasil analisis kapasitas untuk bencana tanah longsor dapat dilihat pada Tabel 3.67.

Tabel 3. 67. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan Dalam Menghadapi Bencana Tanah Longsor

No	Kecamatan	IKDT	IKM	Indeks Kapasitas	Kelas Kapasitas
1	Batu Ampar	0,316	0,243	0,272	Rendah
2	Bengalon		0,257	0,281	Rendah
3	Busang		0,280	0,294	Rendah
4	Kaliorang		0,246	0,274	Rendah
5	Karangan		0,247	0,275	Rendah
6	Kaubun		0,267	0,287	Rendah
7	Kombeng		0,186	0,238	Rendah
8	Long Mesangat		0,276	0,292	Rendah
9	Muara Ancalong		0,276	0,292	Rendah
10	Muara Bengkal		0,369	0,348	Sedang
11	Muara Wahau		0,246	0,274	Rendah
12	Rantau Pulung		0,269	0,288	Rendah
13	Sandaran		0,240	0,271	Rendah
14	Sangatta Selatan		0,186	0,238	Rendah
15	Sangatta Utara		0,325	0,321	Rendah
16	Sangkulirang		0,226	0,262	Rendah
17	Telen		0,282	0,296	Rendah
18	Teluk Pandan		0,300	0,306	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		0,316	0,259	0,282	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil analisis kapasitas terhadap bencana tanah longsor yang disajikan dalam Tabel 3.67. menunjukkan kapasitas setiap kecamatan terpapar bencana tanah longsor yang berada di Kabupaten Kutai Timur. **Kabupaten Kutai Timur secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas rendah dalam menghadapi bencana tanah longsor dengan nilai indeks kapasitas yaitu 0,282.** Daerah dengan nilai indeks kapasitas bencana tanah longsor tertinggi adalah Kecamatan Muara Bengkal dengan

nilai 0,348, sedangkan daerah dengan nilai indeks kapasitas terendah adalah Kecamatan Kombeng dengan nilai 0,238.

3.7.3.9. Tsunami

Indeks Kapasitas Daerah bencana tsunami di Kabupaten Kutai Timur dihasilkan dari analisis ketahanan daerah transformasi (IKDT) dan kesiapsiagaan masyarakat (IKM). Indeks Kapasitas Daerah bencana tsunami kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur. Hasil analisis kapasitas untuk bencana Tsunami dapat dilihat pada Tabel 3.68.

Tabel 3. 68. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan Dalam Menghadapi Bencana Tsunami

No	Kecamatan	IKD _T	IKM	Indeks Kapasitas	Kelas Kapasitas
1	Bengalon	0,316	0,138	0,209	Rendah
2	Kaliorang		0,134	0,207	Rendah
3	Kaubun		0,231	0,265	Rendah
4	Sandaran		0,231	0,265	Rendah
5	Sanggatta Selatan		0,199	0,246	Rendah
6	Sanggatta Utara		0,383	0,356	Sedang
7	Sangkulirang		0,206	0,250	Rendah
8	Teluk Pandan		0,254	0,279	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		0,316	0,224	0,261	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil analisis kapasitas terhadap bencana Tsunami yang disajikan dalam Tabel 3.68. menunjukkan kapasitas setiap kecamatan terpapar bencana Tsunami yang berada di Kabupaten Kutai Timur. **Kabupaten Kutai Timur secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas rendah dalam menghadapi bencana Tsunami dengan nilai indeks kapasitas yaitu 0,261.** Daerah dengan nilai indeks kapasitas bencana Tsunami tertinggi adalah Kecamatan Sanggatta Utara dengan nilai 0,356, sedangkan daerah dengan nilai indeks kapasitas terendah adalah Kecamatan Kaliorang dengan nilai 0,207.

3.7.4. Risiko

3.7.4.1. Banjir

Potensi risiko bencana banjir tersebar pada seluruh Kecamatan yang berada di Kabupaten Kutai Timur. Secara keseluruhan, kelas risiko di Kabupaten Kutai Timur didominasi kelas risiko bencana sedang. Terdapat dua kecamatan dengan kelas risiko tinggi yaitu Kecamatan Bengalon dan Kecamatan Muara Ancalong dan enam belas

kecamatan lain memiliki kelas risiko bencana banjir sedang. Uraian lengkap kelas risiko bencana banjir pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam Tabel 3.69. Grafik pada Gambar 3.68. menunjukkan perbandingan potensi luas risiko bencana banjir dari tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.

Tabel 3. 69. Kelas Risiko Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
1	Batu Ampar	Tinggi	Rendah	Sedang	Sedang
2	Bengalon	Tinggi	Sedang	Sedang	Tinggi
3	Busang	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang
4	Kaliorang	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
5	Karangan	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
6	Kaubun	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
7	Kombeng	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
8	Long Mesangat	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
9	Muara Ancalong	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi
10	Muara Bengkal	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
11	Muara Wahau	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
12	Rantau Pulung	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
13	Sandaran	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
14	Sanggatta Selatan	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
15	Sanggatta Utara	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
16	Sangkulirang	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
17	Telen	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
18	Teluk Pandan	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Pengambilan keputusan kelas risiko bencana banjir di Kabupaten Kutai Timur sama halnya dengan metode pengambilan keputusan bahaya dan kerentanan bencana. Berdasarkan kaidah tersebut, bencana banjir di Kabupaten Kutai Timur memiliki kombinasi kelas bahaya tinggi, kelas kerentanan tinggi dan kelas kapasitas sedang. Dengan demikian, Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas risiko tinggi terhadap bencana banjir.

Potensi Luas Risiko Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur



Gambar 3. 68. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Banjir Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.4.2. Cuaca Ekstrem

Potensi risiko bencana cuaca ekstrem tersebar pada delapan belas (18) Kecamatan yang berada di Kabupaten Kutai Timur. Secara keseluruhan, kelas risiko di Kabupaten Kutai Timur didominasi kelas risiko bencana sedang. Terdapat tujuh belas (17) kecamatan dengan kelas risiko sedang yaitu Kecamatan Batu Ampar, Bengalon, Busang, Kaliorang, Karanganyan, Kaubun, Long Mesangat, Muara Ancalong, Muara Bengkal, Muara Wahau, Rantau Pulung, Sandaran, Sangatta Utara, Sangkulirang, Telen, dan Teluk Pandan, sedangkan kelas risiko rendah yang meliputi satu (1) kecamatan yaitu Sangatta Selatan. Uraian kelas risiko bencana cuaca ekstrem pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam Tabel 3.70. Grafik pada Gambar 3.69. menunjukkan perbandingan potensi luas risiko bencana cuaca ekstrem dari tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.

Tabel 3. 70. Kelas Risiko Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
1	Batu Ampar	Tinggi	Sedang	Rendah	Sedang
2	Bengalon	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang
3	Busang	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang
4	Kaliorang	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang
5	Karangan	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang
6	Kaubun	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang
7	Kombeng	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang
8	Long Mesangat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
9	Muara Ancalong	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang

No	Kecamatan	Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
10	Muara Bengkal	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
11	Muara Wahau	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang
12	Rantau Pulung	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang
13	Sandaran	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang
14	Sanggatta Selatan	Sedang	Rendah	Rendah	Rendah
15	Sanggatta Utara	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
16	Sangkulirang	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang
17	Telen	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang
18	Teluk Pandan	Tinggi	Sedang	Rendah	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		Tinggi	Sedang	Rendah	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Pengambilan keputusan kelas risiko bencana cuaca ekstrem di Kabupaten Kutai Timur sama halnya dengan metode pengambilan keputusan bahaya dan kerentanan bencana. Berdasarkan kaidah tersebut, bencana cuaca ekstrem di Kabupaten Kutai Timur memiliki kombinasi kelas bahaya sedang, kelas kerentanan sedang dan kelas kapasitas rendah untuk bencana ekstrem. Dengan demikian, Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas risiko sedang terhadap bencana cuaca ekstrem.

Potensi Luas Risiko Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur



Gambar 3. 69. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Cuaca Ekstrem Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.4.3. Epidemio dan Wabah Penyakit

Potensi risiko bencana Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) tersebar pada 9 (Sembilan) Kecamatan yang berada di Kabupaten Kutai Timur. Secara keseluruhan, kelas risiko di Kabupaten Kutai Timur didominasi kelas risiko bencana rendah, di mana seluruh kecamatan yang termasuk ke dalam zona risiko memiliki kelas risiko rendah (Tabel 3.71). Grafik pada Gambar 3.70. menunjukkan perbandingan potensi luas risiko bencana Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) dari tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.

Tabel 3. 71. Kelas Risiko Bencana Epidemio dan Wabah Penyakit di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
1	Batu Ampar	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
2	Bengalon	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
3	Karangan	Rendah	Rendah	Sedang	Rendah
4	Kaubun	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
5	Rantau Pulung	Rendah	Rendah	Sedang	Rendah
6	Sandaran	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
7	Sanggata Selatan	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
8	Sanggata Utara	Rendah	Rendah	Sedang	Rendah
9	Telen	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		Rendah	Rendah	Rendah	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Pengambilan keputusan kelas risiko bencana Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur sama halnya dengan metode pengambilan keputusan bahaya dan kerentanan bencana. Berdasarkan kaidah tersebut, bencana Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP) di Kabupaten Kutai Timur memiliki kombinasi kelas bahaya rendah, kelas kerentanan rendah dan kelas kapasitas rendah untuk bencana Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP). Dengan demikian, Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas risiko rendah terhadap bencana Epidemio dan Wabah Penyakit (EWP).

Potensi Luas Risiko Epidemii dan Wabah Penyakit di Kabupaten Kutai Timur



Gambar 3. 70. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Epidemii dan Wabah Penyakit Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.4.4. Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Potensi risiko bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi tersebar pada delapan Kecamatan yang berada di Kabupaten Kutai Timur. Secara keseluruhan, kelas risiko di Kabupaten Kutai Timur didominasi kelas risiko sedang bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi. Terdapat satu kecamatan dengan kelas risiko rendah yaitu Kecamatan Kaubun dan kelas risiko sedang yang meliputi tujuh kecamatan lainnya yaitu Kecamatan Bengalon, Kaliorang, Sandaran, Sangatta Selatan, Sangatta Utara, Sangkulirang, dan Teluk Pandan. Uraian kelas risiko bencana pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam Tabel 3.72. Grafik pada Gambar 3.71. menunjukkan perbandingan potensi luas risiko bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi dari tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.

Tabel 3. 72. Kelas Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
1	Bengalon	Sedang	Rendah	Rendah	Sedang
2	Kaliorang	Sedang	Rendah	Rendah	Sedang
3	Kaubun	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
4	Sandaran	Sedang	Rendah	Rendah	Sedang
5	Sangatta Selatan	Sedang	Rendah	Rendah	Sedang
6	Sangatta Utara	Sedang	Rendah	Rendah	Sedang
7	Sangkulirang	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang
8	Teluk Pandan	Sedang	Rendah	Rendah	Sedang

No	Kecamatan	Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
	Kabupaten Kutai Timur	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Pengambilan keputusan kelas risiko bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur sama halnya dengan metode pengambilan keputusan bahaya dan kerentanan bencana. Berdasarkan kaidah tersebut, bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur memiliki kombinasi kelas bahaya sedang, kelas kerentanan sedang dan kelas kapasitas rendah untuk bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi. Dengan demikian, Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas risiko sedang terhadap bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi.



Gambar 3. 71. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.4.5. Gempabumi

Potensi risiko bencana tersebar pada 18 Kecamatan yang berada di Kabupaten Kutai Timur. Secara keseluruhan, kelas risiko di Kabupaten Kutai Timur didominasi kelas risiko bencana rendah. Secara keseluruhan Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas risiko rendah untuk semua kecamatan. Analisis potensi risiko pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam Tabel 3.73. Grafik pada Gambar 3.72, menunjukkan perbandingan potensi luas risiko bencana Gempabumi dari tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.

Tabel 3. 73. Kelas Risiko Bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
1	Batu Ampar	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
2	Bengalon	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
3	Busang	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
4	Kaliorang	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
5	Karangan	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
6	Kaubun	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
7	Kombeng	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
8	Long Mesangat	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
9	Muara Ancalong	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
10	Muara Bengkal	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
11	Muara Wahau	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
12	Rantau Pulung	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
13	Sandaran	Rendah	Sedang	Rendah	Rendah
14	Sanggatta Selatan	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
15	Sanggatta Utara	Rendah	Rendah	Sedang	Rendah
16	Sangkulirang	Rendah	Sedang	Rendah	Rendah
17	Telen	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
18	Teluk Pandan	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		Rendah	Sedang	Rendah	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Pengambilan keputusan kelas risiko bencana gempabumi di Kabupaten Kutai Timur sama halnya dengan metode pengambilan keputusan bahaya dan kerentanan bencana. Berdasarkan kaidah tersebut, bencana gempabumi di Kabupaten Kutai Timur memiliki kombinasi kelas bahaya rendah, kelas kerentanan sedang dan kelas kapasitas rendah untuk bencana gempabumi. Dengan demikian, Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas risiko rendah terhadap bencana gempabumi.



Gambar 3. 72. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Gempabumi Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.4.6. Kebakaran Hutan dan Lahan

Potensi risiko bencana kebakaran hutan dan lahan tersebar pada seluruh kecamatan yang berada di Kabupaten Kutai Timur. Secara keseluruhan, kelas risiko di Kabupaten Kutai Timur didominasi kelas risiko bencana tinggi. Terdapat 1 kecamatan dengan kelas risiko sedang yaitu Kecamatan Long Mesangat, 17 kecamatan selain itu berada pada kelas risiko tinggi. Uraian kelas risiko bencana kebakaran hutan dan lahan pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam Tabel 3.74. Grafik pada Gambar 3.73. menunjukkan perbandingan potensi luas risiko bencana kebakaran hutan dan lahan dari tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.

Tabel 3. 74. Kelas Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
1	Batu Ampar	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi
2	Bengalon	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi
3	Busang	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi
4	Kaliorang	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi
5	Karangan	Tinggi	Sedang	Sedang	Tinggi
6	Kaubun	Tinggi	Sedang	Sedang	Tinggi
7	Kombeng	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi
8	Long Mesangat	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang
9	Muara Ancalong	Tinggi	Sedang	Sedang	Tinggi

No	Kecamatan	Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
10	Muara Bengkal	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi
11	Muara Wahau	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi
12	Rantau Pulung	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi
13	Sandaran	Tinggi	Sedang	Rendah	Tinggi
14	Sanggatta Selatan	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi
15	Sanggatta Utara	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi
16	Sangkulirang	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi
17	Telen	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi
18	Teluk Pandan	Tinggi	Sedang	Sedang	Tinggi
Kabupaten Kutai Timur		Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Pengambilan keputusan kelas risiko bencana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Timur sama halnya dengan metode pengambilan keputusan bahaya dan kerentanan bencana. Berdasarkan kaidah tersebut, bencana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Timur memiliki kombinasi kelas bahaya tinggi, kelas kerentanan tinggi dan kelas kapasitas sedang untuk bencana kebakaran hutan dan lahan. Dengan demikian, Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas risiko tinggi terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan.



Gambar 3. 73. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.4.7. Kekeringan

Potensi risiko bencana kekeringan tersebar pada 18 kecamatan yang berada di Kabupaten Kutai Timur. Secara keseluruhan, kelas risiko di Kabupaten Kutai Timur didominasi kelas risiko bencana sedang. Terdapat 14 kecamatan dengan kelas risiko sedang yaitu Kecamatan Batu Ampar, Busang, Kombeng, Long Mesangat, Muara Ancalong, Muara Bengkal, Muara Wahau, Rantau Pulung, Sandaran, Sangatta Selatan, Sangatta Utara, Sangkulirang, Telen, dan Teluk Pandan. Sedangkan kelas risiko tinggi meliputi 4 kecamatan yaitu Kecamatan Bengalon, Kaliorang, Karang, dan Kaubun. Uraian kelas risiko bencana kekeringan pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam Tabel 3.75. Grafik pada Gambar 3.74. menunjukkan perbandingan potensi luas risiko bencana kekeringan dari tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.

Tabel 3. 75. Kelas Risiko Bencana Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
1	Batu Ampar	Sedang	Rendah	Sedang	Sedang
2	Bengalon	Sedang	Tinggi	Rendah	Tinggi
3	Busang	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang
4	Kaliorang	Sedang	Tinggi	Sedang	Tinggi
5	Karang	Sedang	Tinggi	Sedang	Tinggi
6	Kaubun	Sedang	Tinggi	Sedang	Tinggi
7	Kombeng	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang
8	Long Mesangat	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang
9	Muara Ancalong	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang
10	Muara Bengkal	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
11	Muara Wahau	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang
12	Rantau Pulung	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang
13	Sandaran	Sedang	Tinggi	Rendah	Sedang
14	Sangatta Selatan	Sedang	Rendah	Rendah	Sedang
15	Sangatta Utara	Sedang	Tinggi	Rendah	Sedang
16	Sangkulirang	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang
17	Telen	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang
18	Teluk Pandan	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		Sedang	Tinggi	Sedang	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Pengambilan keputusan kelas risiko bencana kekeringan di Kabupaten Kutai Timur sama halnya dengan metode pengambilan keputusan bahaya dan kerentanan bencana. Berdasarkan kaidah tersebut, bencana kekeringan di Kabupaten Kutai Timur memiliki kombinasi kelas bahaya sedang, kelas kerentanan tinggi dan kelas

kapasitas sedang untuk bencana kekeringan. Dengan demikian, Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas risiko tinggi terhadap bencana kekeringan.



Gambar 3. 74. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Kekeringan Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.4.8. Tanah Longsor

Potensi risiko bencana tanah longsor tersebar pada 18 kecamatan yang berada di Kabupaten Kutai Timur. Secara keseluruhan, kelas risiko di Kabupaten Kutai Timur didominasi kelas risiko bencana sedang. Terdapat sebanyak 4 kecamatan yang memiliki kelas risiko tinggi (Kecamatan Bengalon, Karangany, Sangatta Utara, dan Teluk Pandan). Sisanya, sebanyak 14 kecamatan memiliki kelas risiko sedang. Uraian lengkap kelas risiko bencana tanah longsor pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam Tabel 3.76. Grafik pada Gambar 3.75 menunjukkan perbandingan potensi luas risiko bencana tanah longsor dari tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.

Tabel 3. 76. Kelas Risiko Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
1	Batu Ampar	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang
2	Bengalon	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi
3	Busang	Rendah	Tinggi	Sedang	Sedang
4	Kaliorang	Rendah	Sedang	Rendah	Sedang
5	Karangan	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi
6	Kaubun	Sedang	Tinggi	Rendah	Sedang
7	Kombeng	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang
8	Long Mesangat	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang
9	Muara Ancalong	Rendah	Tinggi	Sedang	Sedang

No	Kecamatan	Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
10	Muara Bengkal	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
11	Muara Wahau	Tinggi	Sedang	Rendah	Sedang
12	Rantau Pulung	Rendah	Tinggi	Rendah	Sedang
13	Sandaran	Rendah	Sedang	Rendah	Sedang
14	Sanggatta Selatan	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang
15	Sanggatta Utara	Sedang	Tinggi	Sedang	Tinggi
16	Sangkulirang	Rendah	Tinggi	Rendah	Sedang
17	Telen	Rendah	Tinggi	Sedang	Sedang
18	Teluk Pandan	Rendah	Tinggi	Sedang	Tinggi
Kabupaten Kutai Timur		Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Pengambilan keputusan kelas risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Kutai Timur sama halnya dengan metode pengambilan keputusan bahaya dan kerentanan bencana. Berdasarkan kaidah tersebut, bencana tanah longsor di Kabupaten Kutai Timur memiliki kombinasi kelas bahaya tinggi, kelas kerentanan tinggi dan kelas kapasitas rendah. Dengan demikian, Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas risiko tinggi terhadap bencana tanah longsor.



Gambar 3. 75. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Tanah Longsor Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.7.4.9. Tsunami

Potensi risiko bencana tsunami tersebar pada 8 Kecamatan yang berada di Kabupaten Kutai Timur. Secara keseluruhan, kelas risiko di Kabupaten Kutai Timur didominasi kelas risiko bencana sedang. Terdapat dua kecamatan dengan kelas risiko rendah yaitu Kecamatan Kaliorang dan Kalubun, sedangkan kelas risiko sedang yang meliputi enam kecamatan yaitu Kecamatan Bengalon, Sandaran, Sangatta Selatan, Sangatta Utara, Sangkulirang, dan Teluk Pandan. Uraian kelas risiko bencana pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam Tabel 3.77. Grafik pada Gambar 3.76 menunjukkan perbandingan potensi luas risiko bencana Tsunami dari tiap-tiap kecamatan di Kabupaten Kutai Timur.

Tabel 3. 77. Kelas Risiko Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
1	Bengalon	Rendah	Sedang	Rendah	Sedang
2	Kallorang	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
3	Kaubun	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
4	Sandaran	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang
5	Sangatta Selatan	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang
6	Sangatta Utara	Rendah	Rendah	Sedang	Sedang
7	Sangkulirang	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang
8	Teluk Pandan	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		Rendah	Sedang	Rendah	Sedang

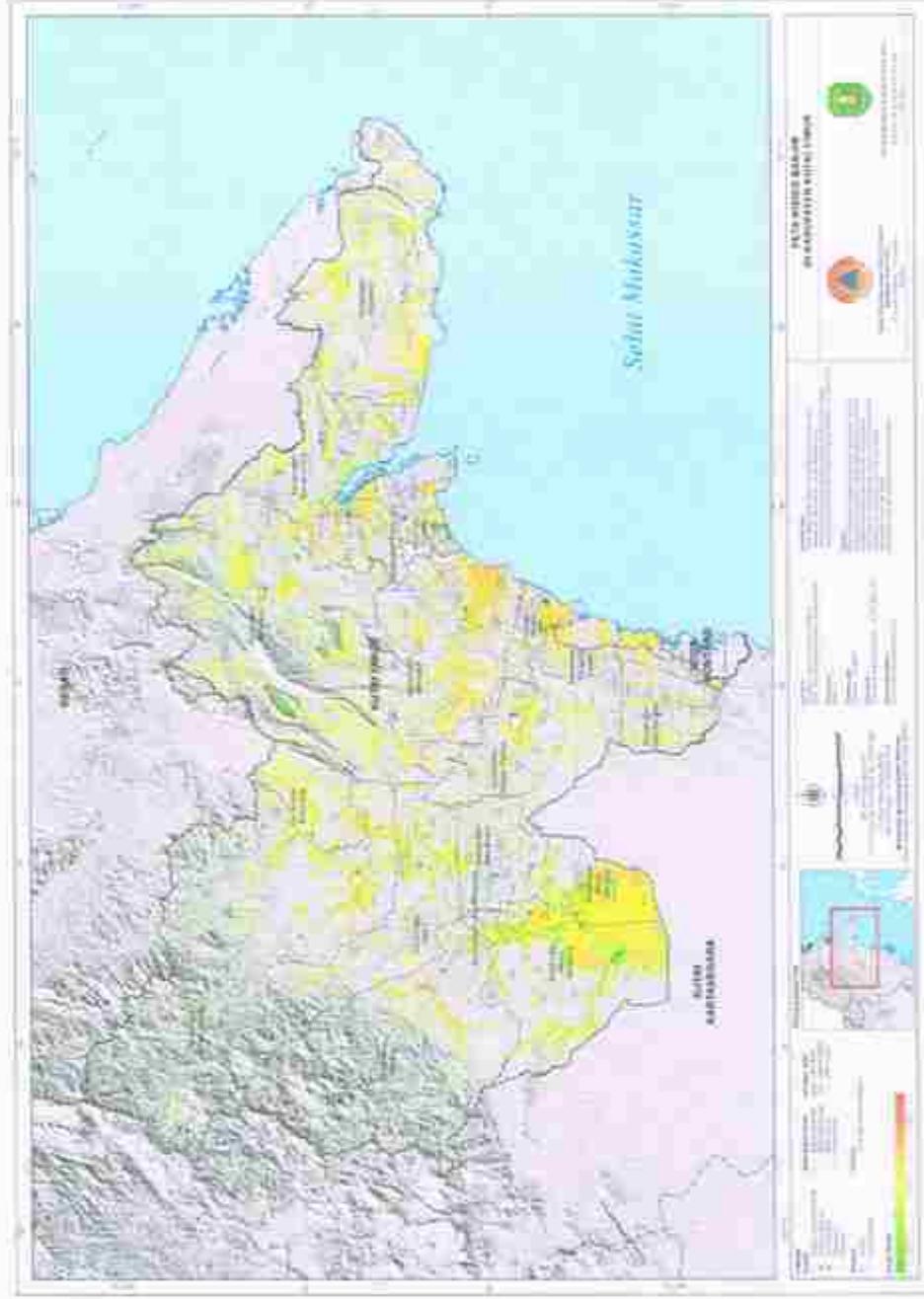
Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Pengambilan keputusan kelas risiko bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur sama halnya dengan metode pengambilan keputusan bahaya dan kerentanan bencana. Berdasarkan kaidah tersebut, bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur memiliki kombinasi kelas bahaya rendah, kelas kerentanan rendah dan kelas kapasitas rendah untuk bencana Tsunami. Dengan demikian, Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas risiko sedang terhadap bencana Tsunami.

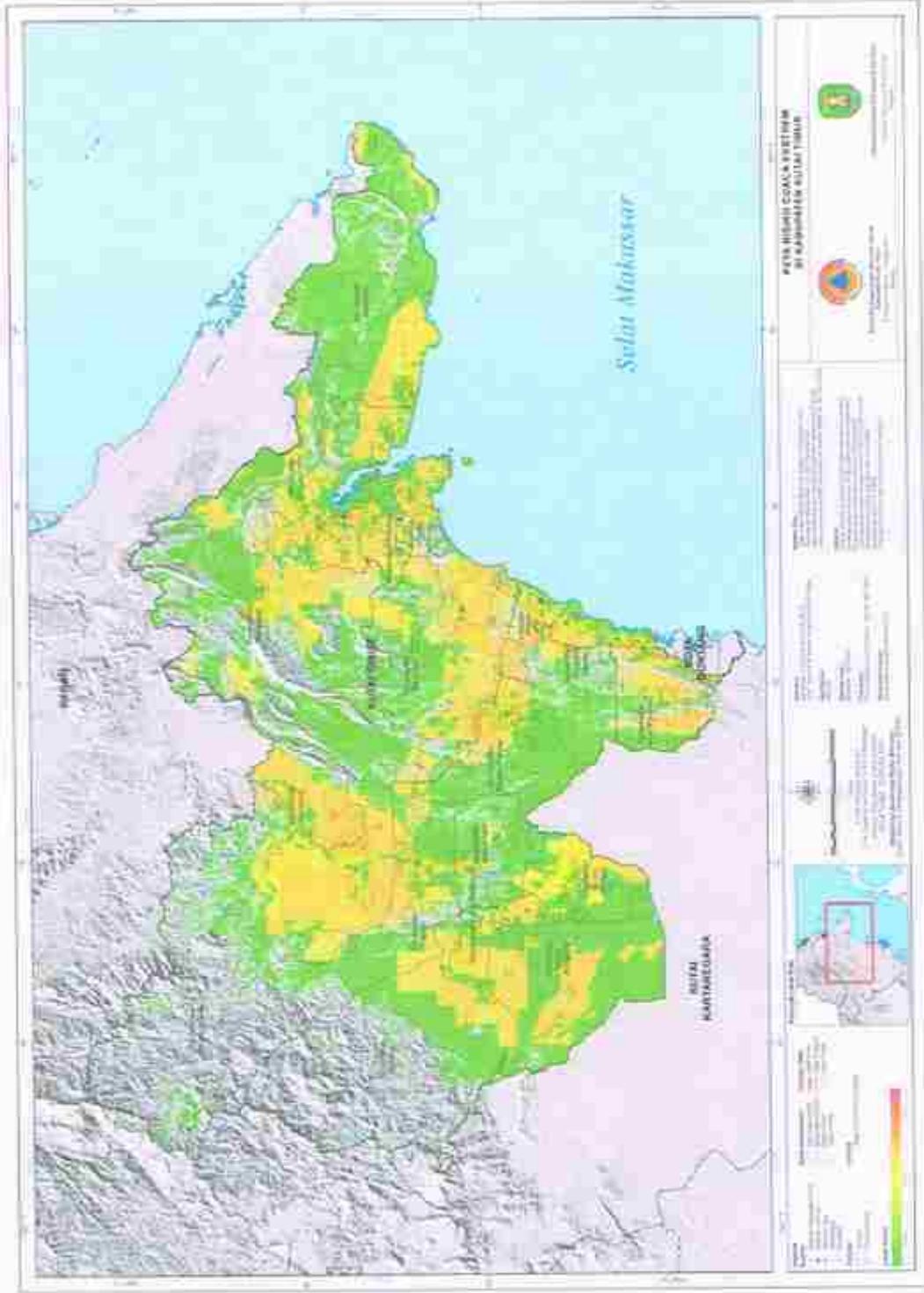


Gambar 3. 76. Grafik Potensi Luas Risiko Bencana Tsunami Tiap-Tiap Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur
 Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.8. PETA RISIKO BENCANA



Gambar 3. 77. Peta Risiko Bencana Banjir di Kabupaten Kutai Timur



Gambar 3. 78. Peta Risiko Bencana Cuaca Ekstrem di Kabupaten Kutai Timur



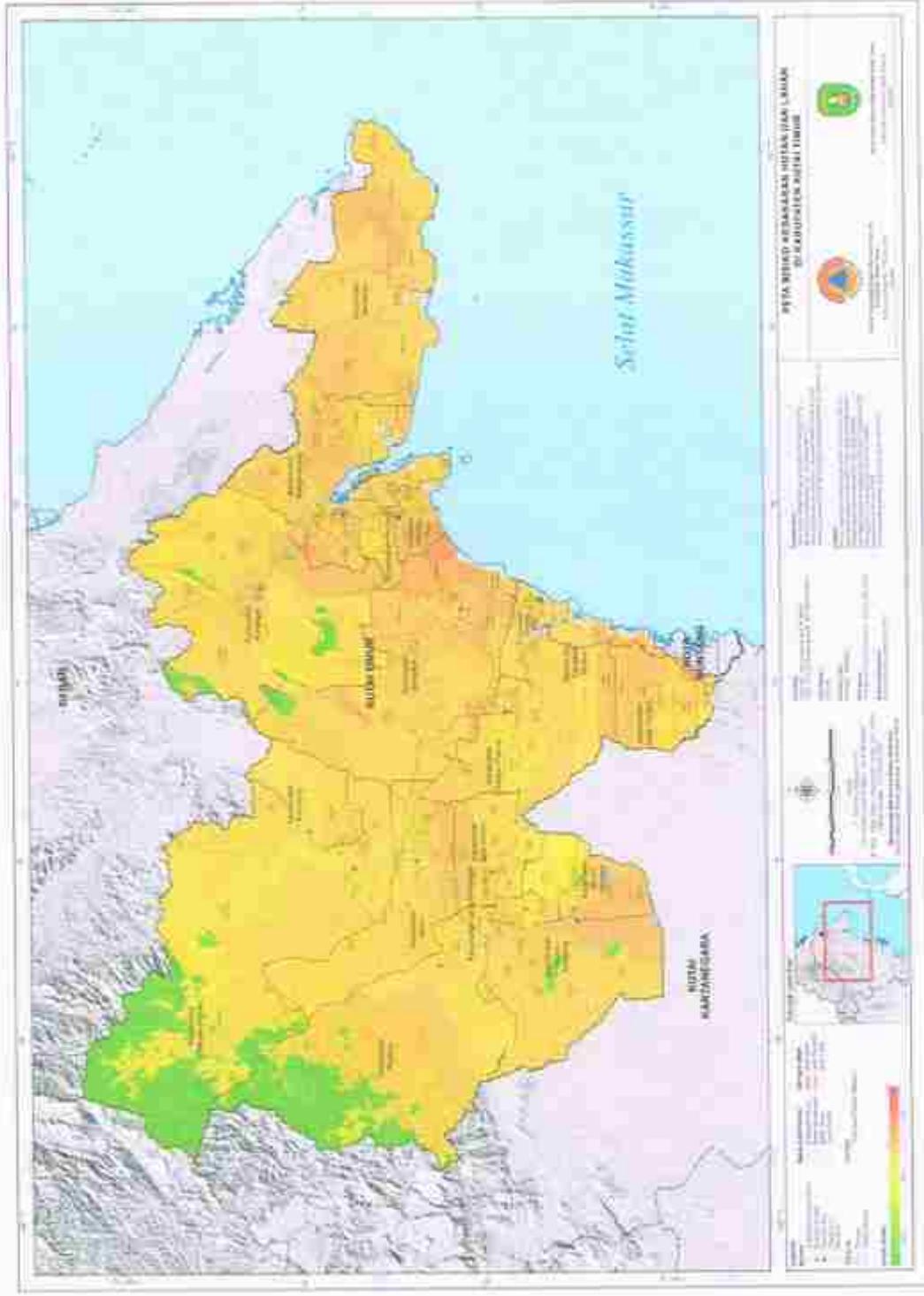
Gambar 3. 79. Peta Risiko Bencana Epidemio dan Wabah Penyakit di Kabupaten Kutai Timur



Gambar 3. 80. Peta Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kabupaten Kutai Timur



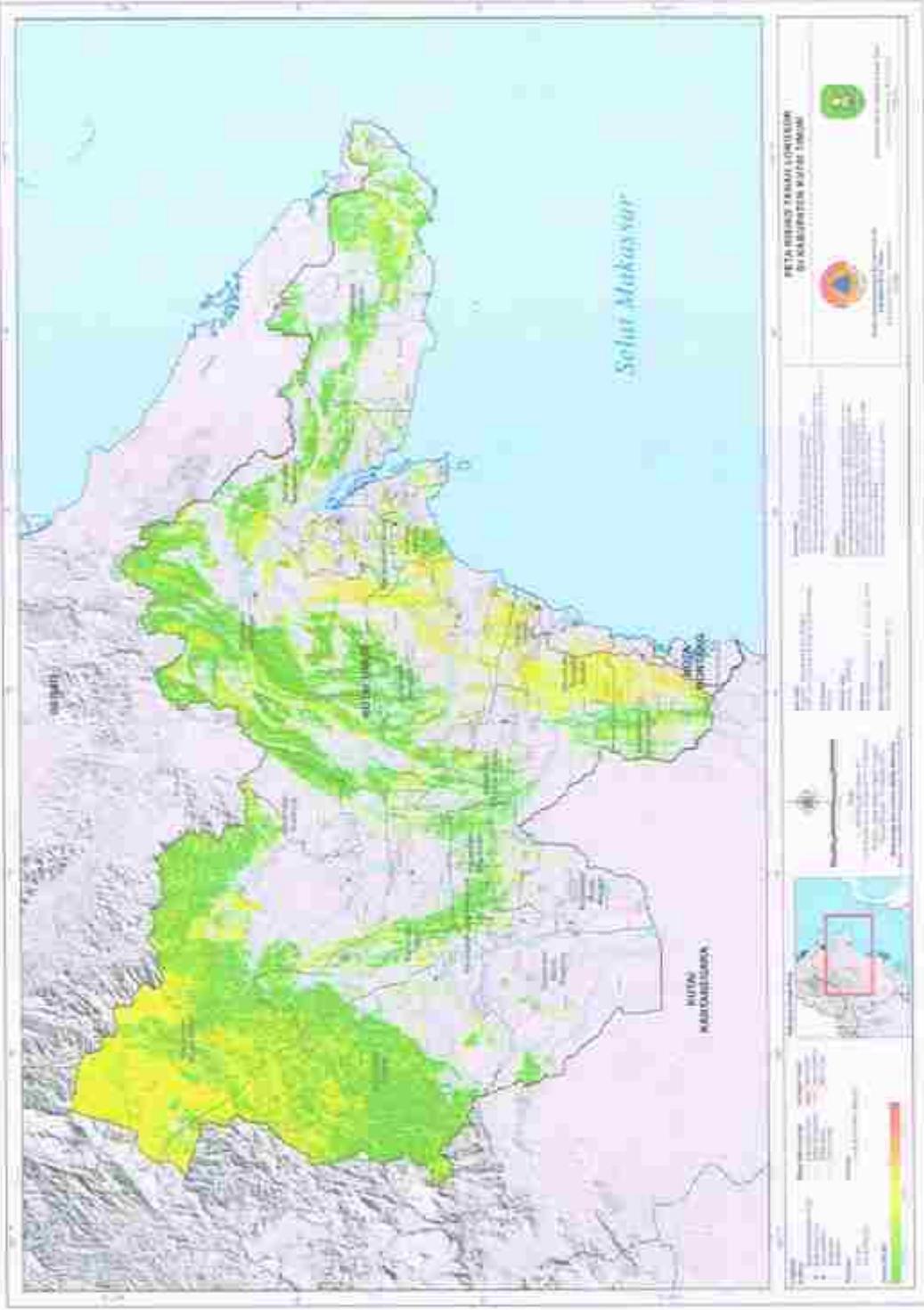
Gambar 3. 81. Peta Risiko Bencana Gempabumi di Kabupaten Kutai Timur



Gambar 3. 82. Peta Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Timur



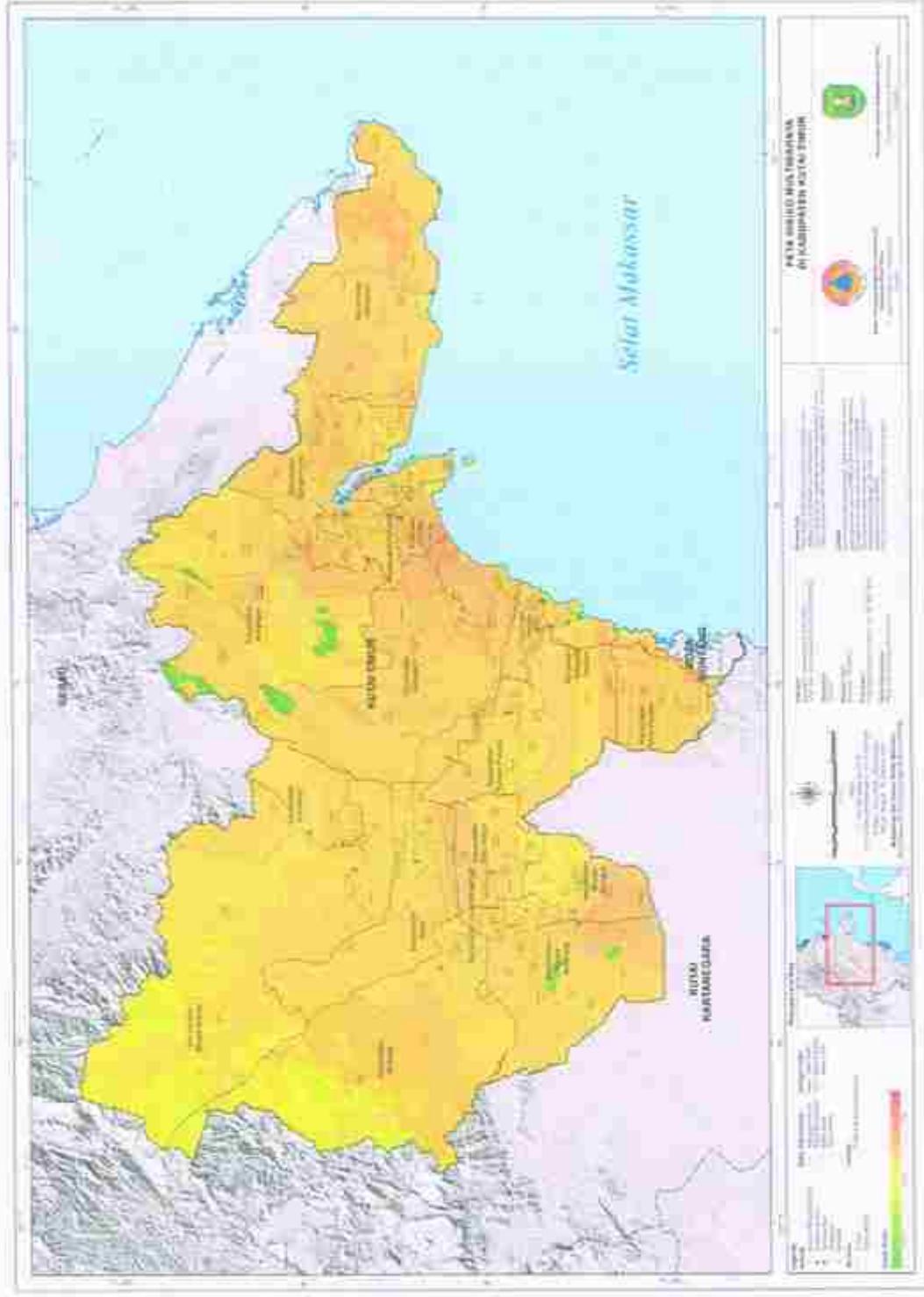
Gambar 3. 83. Peta Risiko Bencana Kekeringan di Kabupaten Kutai Timur



Gambar 3. 84. Peta Risiko Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Kutai Timur



Gambar 3. 85. Peta Risiko Bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur



Gambar 3. 86. Peta Risiko Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur

3.9. KAJIAN TINGKAT RISIKO BENCANA

3.9.1. Rekapitulasi Kajian Risiko Bencana Kabupaten Kutai Timur

3.9.1.1. Rekapitulasi Bahaya

Berdasarkan uraian analisis bahaya yang telah dilakukan, maka hasil rekapitulasi bahwa seluruh bahaya berpotensi terjadi di Kabupaten Kutai Timur. Hasil rekapitulasi ditunjukkan dengan tingkat/ kelas bahaya yang diperoleh dari nilai indeks bahaya. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.78.

Tabel 3. 78. Rekapitulasi Kajian Bahaya di Kabupaten Kutai Timur

No	Bencana	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas Bahaya
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banjir	22.364,01	95.688,63	405.423,72	523.476,36	Tinggi
2	Cuaca Ekstrem	0,00	1.607.773,23	156.985,74	1.764.758,96	Tinggi
3	Epidemi dan Wabah Penyakit	388.591,52	0,00	0,00	388.591,52	Rendah
4	Gempabumi	3.069.515,43	32.644,08	2.502,72	3.104.662,23	Rendah
5	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	2.378,16	7.498,17	37,44	9.913,77	Sedang
6	Kebakaran Hutan dan Lahan	0,00	2.675.569,50	166.487,06	2.842.036,56	Tinggi
7	Kekeringan	0,00	3.104.662,23	0,00	3.104.662,23	Sedang
8	Tanah Longsor	689.288,40	169.925,40	305.269,56	1.164.483,36	Tinggi
9	Tsunami	23.811,30	2.505,60	0,00	26.316,90	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Tabel 3.78. menunjukkan seluruh kelas bahaya yang berpotensi terjadi di Kabupaten Kutai Timur. Terdapat 3 (tiga) kelas bahaya yang menyusun Kabupaten Kutai Timur. Bahaya banjir, cuaca ekstrem, kebakaran hutan dan lahan dan tanah longsor memiliki kelas tinggi. Bahaya gelombang ekstrem dan abrasi, dan kekeringan memiliki kelas bahaya sedang. Adapun bahaya dengan kelas rendah adalah gempabumi, epidemi dan wabah penyakit dan tsunami.

3.9.1.2. Rekapitulasi Kerentanan

Berdasarkan uraian analisis kerentanan, hasil rekapitulasi seluruh potensi kerentanan per jenis bahaya di Kabupaten Kutai Timur ditunjukkan dengan tingkat/ kelas kerentanan. Tingkat/ kelas kerentanan sosial ditunjukkan dalam jumlah penduduk terpapar, uraian mengenai kelas penduduk terpapar bencana dan jumlahnya untuk setiap jenis bahaya disajikan dalam Tabel 3.79. Adapun tingkat/ kelas kerentanan fisik dan kerentanan ekonomi disajikan dalam Tabel 3.80. serta tingkat/ kerentanan lingkungan ditampilkan dalam Tabel 3.81.

Hasil rekapitulasi potensi penduduk terpapar di Kabupaten Kutai Timur menunjukkan bahwa seluruh jenis bencana memiliki kelas kerentanan sosial sedang.

Beberapa bencana memiliki penduduk terpapar seluruh masyarakat yang tinggal di Kabupaten Kutai Timur. Bencana yang memiliki penduduk terpapar seluruh masyarakat Kabupaten Kutai Timur adalah cuaca ekstrem, gempabumi dan kekeringan.

Tabel 3. 79. Rekapitulasi Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan di Kabupaten Kutai Timur

No	Bencana	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan (Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Banjir	242.510	28.745	5.554	225	Rendah
2	Cuaca Ekstrem	412.967	49.607	11.339	392	Rendah
3	Epidemi dan Wabah Penyakit	39.194	4.679	656	26	Rendah
4	Gempabumi	427.492	51.409	11.802	400	Rendah
5	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	8.087	1.014	311	14	Rendah
6	Kebakaran Hutan dan Lahan	-	-	-	-	-
7	Kekeringan	427.492	51.409	11.802	400	Sedang
8	Tanah Longsor	5.246	656	198	14	Rendah
9	Tsunami	2.297	277	80	4	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kerentanan terdiri atas kerentanan sosial, fisik, ekonomi dan lingkungan. Rekapitulasi kerugian terdiri atas kerugian fisik dan kerugian ekonomi. Kedua kerugian tersebut berpotensi terjadi di Kabupaten Kutai Timur. Bencana banjir, cuaca ekstrem, gelombang ekstrem dan abrasi, gempabumi, tanah longsor dan tsunami memiliki kerentanan fisik dan kerentanan ekonomi. Bencana kebakaran hutan dan lahan dan kekeringan tidak memiliki kerentanan fisik secara langsung, namun memiliki kerugian ekonomi. Sementara itu, epidemi dan wabah penyakit diasumsikan tidak memberikan potensi kerugian secara langsung, baik kerentanan fisik maupun ekonomi.

Tabel 3. 80. Rekapitulasi Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi di Kabupaten Kutai Timur

No.	Bencana	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)			
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
1	Banjir	8.993.101,20	25.055.937,06	34.049.038,26	Sedang
2	Cuaca Ekstrem	18.155.042,03	83.974.425,36	102.129.467,39	Sedang
3	Epidemi dan Wabah Penyakit	-	-	-	-
4	Gempabumi	363.872,27	371.124,48	734.796,75	Sedang
5	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	1.681.951,70	51.573,71	1.733.525,41	Rendah
6	Kebakaran Hutan dan Lahan	-	98.598.715,86	98.598.715,86	Tinggi
7	Kekeringan	-	98.716.331,48	98.716.331,48	Tinggi
8	Tanah Longsor	126.845,45	10.907.333,39	11.034.178,84	Sedang
9	Tsunami	1.080.703,68	17.085,19	1.097.788,87	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kerusakan lingkungan dapat disebabkan oleh bahaya banjir, gelombang ekstrem dan abrasi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor dan tsunami. Bahaya cuaca ekstrem dan gempabumi tidak menimbulkan adanya kerusakan lingkungan. Seluruh potensi bencana yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan di Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan lingkungan tinggi.

Tabel 3. 81. Rekapitulasi Potensi Kerusakan Lingkungan di Kabupaten Kutai Timur

No.	Bencana	Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas Kerentanan Lingkungan
1	Banjir	285.865,92	Tinggi
2	Cuaca Ekstrem	-	-
3	Epidemi dan Wabah Penyakit	-	-
4	Gempabumi	-	-
5	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	3.233,88	Tinggi
6	Kebakaran Hutan dan Lahan	1.504.235,88	Tinggi
7	Kekeringan	1.194.656,99	Tinggi
8	Tanah Longsor	371.058,17	Tinggi
9	Tsunami	781,43	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Untuk mengetahui kelas kerentanan bencana di Kabupaten Kutai Timur, maka dapat ditelaah melalui kelas kerentanan sosial, kelas kerugian, dan kelas kerentanan lingkungan. Secara rinci dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 82. Rekapitulasi Kelas Kerentanan Bencana di Kabupaten Kutai Timur

No	Bencana	Kelas Kerentanan Sosial	Kelas Kerugian (Fisik & Ekonomi)	Kelas Kerentanan Lingkungan	Kelas Kerentanan
1	Banjir	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
2	Cuaca Ekstrem	Rendah	Sedang	-	Sedang
3	Epidemi dan Wabah Penyakit	Rendah	-	-	Rendah
4	Gempabumi	Rendah	Sedang	-	Sedang
5	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	Rendah	Rendah	Tinggi	Sedang
6	Kebakaran Hutan dan Lahan	-	Tinggi	Tinggi	Tinggi
7	Kekeringan	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi
8	Tanah Longsor	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
9	Tsunami	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kerentanan dari rendah hingga tinggi. Kelas kerentanan tinggi disebabkan oleh bencana banjir, kebakaran hutan dan lahan, tanah longsor dan kekeringan. Kelas kerentanan sedang disebabkan oleh bahaya cuaca ekstrem, gempabumi, gelombang ekstrem dan abrasi, dan tsunami. Kelas kerentanan rendah disebabkan oleh bencana epidemi dan wabah penyakit.

3.9.1.3. Rekapitulasi Kapasitas

1. Indeks Ketahanan Daerah (IKD)

Nilai Indeks Ketahanan Daerah (IKD) merupakan hasil dari analisis ketahanan daerah Kabupaten Kutai Timur. Penilaian terhadap Ketahanan Daerah (IKD) dilakukan berdasarkan 7 fokus prioritas yang tertuang dalam Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 yang disusun berdasarkan HFA (Hyogo Framework for Actions). Dimana ketentuan tersebut selanjutnya diperbaharui berdasarkan Arah Kebijakan dan Strategi RPJMN 2015-2019. Sehingga dalam penilaian terdapat 16 sasaran aksi yang terbagi menjadi 71 indikator pencapaian. Masing-masing indikator terdiri dari 4 pertanyaan kunci dengan level berjenjang sehingga didapatkan total 284 pertanyaan.

Penilaian terhadap Ketahanan Daerah Kabupaten Kutai Timur dilakukan oleh Provinsi Riau. Proses pengumpulan data penilaian dilakukan melalui diskusi grup terfokus (FGD) yang terdiri dari berbagai pihak di Pemerintah Daerah Kabupaten Kutai Timur. Data yang dikumpulkan berupa pencapaian dari 7 fokus prioritas yang telah disusun berdasarkan HFA (Hyogo Framework for Actions) yang telah tertuang dalam Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 yang kemudian diperbaharui

berdasarkan Arah Kebijakan dan Strategi RPJMN 2015-2019. Analisis Ketahanan Daerah dalam kajian ini menggunakan penilaian yang telah dilakukan oleh BPBD Kabupaten Kutai Timur pada bulan Oktober 2022. Hasil analisis ketahanan daerah disajikan dalam Tabel 3.83.

Tabel 3. 83. Hasil Analisis Indeks Ketahanan Daerah Kabupaten Kutai Timur Tahun 2022

PRIORITAS	INDEKS PRIORITAS	INDEKS KAPASITAS DAERAH	TINGKAT KAPASITAS DAERAH
1. Perkuatan Kebijakan dan Kelembagaan	0,59	0,38	RENDAH
2. Pengkajian Risiko dan Perencanaan Terpadu	0,23		
3. Pengembangan Sistem Informasi, Diklat dan Logistik	0,38		
4. Penanganan Tematik Kawasan Rawan Bencana	0,58		
5. Peningkatan Efektivitas Pencegahan dan Mitigasi Bencana	0,20		
6. Perkuatan Kesiapsiagaan dan Penanganan Darurat Bencana	0,48		
7. Pengembangan Sistem Pemulihan Bencana	0,25		

Sumber: IKD Kabupaten Kutai Timur, 2022..

Hasil analisis penilaian IKD Kabupaten Kutai Timur tahun 2023 memperoleh nilai 0,38 (Tabel 3.83). Nilai indeks tersebut termasuk ke dalam kelas ketahanan daerah rendah. Hasil penilaian menunjukkan kemampuan daerah dalam menghadapi ancaman bencana yang terdapat di wilayah Kabupaten Kutai Timur. Selain itu nilai indeks juga capaian para pemerintah Kabupaten Kutai Timur dalam upaya penanggulangan bencana yang telah dilakukan dan dapat menjadi dasar dalam menyusun proyeksi ke depan. Gambar 3.87. menunjukkan grafik nilai Indeks Ketahanan Daerah Kabupaten Kutai Timur untuk setiap prioritas.



Gambar 3. 87. Grafik Indeks Ketahanan Daerah (IKD) Kabupaten Kutai Timur Tahun 2022

Sumber: IKD Kabupaten Kutai Timur, 2022.

Prioritas pertama memiliki nilai tertinggi yaitu 0,59 berdasarkan penilaian yang telah dilakukan. Prioritas pertama merupakan upaya pemerintah daerah dalam penanggulangan bencana melalui Perkuatan Kebijakan dan Kelembagaan. Indikator penilaiannya meliputi kemampuan daerah dalam melakukan upaya penanggulangan bencana melalui kebijakan yang berupa peraturan daerah, pembentukan lembaga penanggulangan daerah (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) sebagai organisasi perangkat daerah, pembentukan Forum Pengurangan Resiko Bencana (FPRB), dan adanya komitmen DPRD dalam upaya pengurangan risiko bencana di daerah.

Kabupaten Kutai Timur telah memiliki kebijakan daerah terhadap penanggulangan bencana di daerahnya. Kebijakan ini diatur dalam Peraturan Daerah Kabupaten Kutai Timur Nomor 03 Tahun 2015 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana Daerah. Selain itu, kebencanaan juga menjadi dasar dalam penyusunan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Menengah Daerah Kabupaten Kutai Timur Tahun 2019-2023. Hal tersebut menunjukkan bahwa bencana menjadi salah satu yang dipertimbangkan pula dalam perencanaan pembangunan di Kabupaten Kutai Timur.

Berdasarkan penilaian ketahanan daerah yang telah dilakukan oleh Provinsi Kalimantan Timur, Kabupaten Kutai Timur memiliki satu prioritas dengan nilai terendah. Prioritas tersebut merupakan prioritas kelima. Prioritas kelima merupakan prioritas generik dengan nilai 0,20. Rendahnya penilaian terhadap prioritas tersebut menunjukkan rendahnya upaya penanggulangan bencana yang dilakukan oleh

Pemerintah Daerah Kabupaten Kutai Timur berkaitan dengan efektivitas pencegahan dan mitigasi bencana.

Prioritas kelima merupakan peningkatan efektivitas pencegahan dan mitigasi bencana. Peningkatan efektivitas pencegahan dan mitigasi bencana menjadi kunci dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana utamanya mengukur kemampuan suatu wilayah dalam mengurangi risiko dan dampak bencana secara proaktif. Pencegahan dan mitigasi bencana membantu dalam mewujudkan siklus manajemen bencana yang komprehensif, sehingga program pengurangan risiko bencana dapat berjalan sesuai dengan peruntukannya. Pemerintah Kabupaten Kutai Timur belum mengoptimalkan upaya atau program dalam pencegahan dan mitigasi wilayah terdampak bencana. Penyusunan program tersebut diharapkan dapat meningkatkan upaya penyelenggaraan penanggulangan bencana di Kabupaten Kutai Timur yang lebih terarah dan terpadu.

Selain kedua prioritas yang telah disebutkan sebelumnya, peningkatan nilai prioritas perlu pula dilakukan terhadap kelima prioritas lainnya. Prioritas tersebut meliputi Pengkajian Risiko dan Perencanaan Terpadu, Pengembangan Sistem Informasi, Diklat dan Logistik, Penanganan Tematik Kawasan Rawan Bencana, Perkuatan Kesiapsiagaan dan Penanganan Darurat Bencana dan Pengembangan Sistem Pemulihan Bencana. Peningkatan terhadap prioritas-prioritas penilaian ketahanan daerah akan meningkatkan upaya pengurangan risiko bencana di daerahnya sehingga penanggulangan bencana dapat berjalan secara komprehensif.

Penilaian terhadap Indeks Ketahanan Daerah yang telah dilakukan memberikan pengetahuan kepada pemerintah daerah upaya apa saja yang perlu ditingkatkan dalam pengurangan risiko bencana di wilayahnya. Peningkatan penanggulangan bencana dari setiap prioritas penanganan bencana yang memiliki nilai di bawah maksimal perlu dilakukan guna mengoptimalkan penanggulangan bencana di Kabupaten Kutai Timur.

2. Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat (IKM)

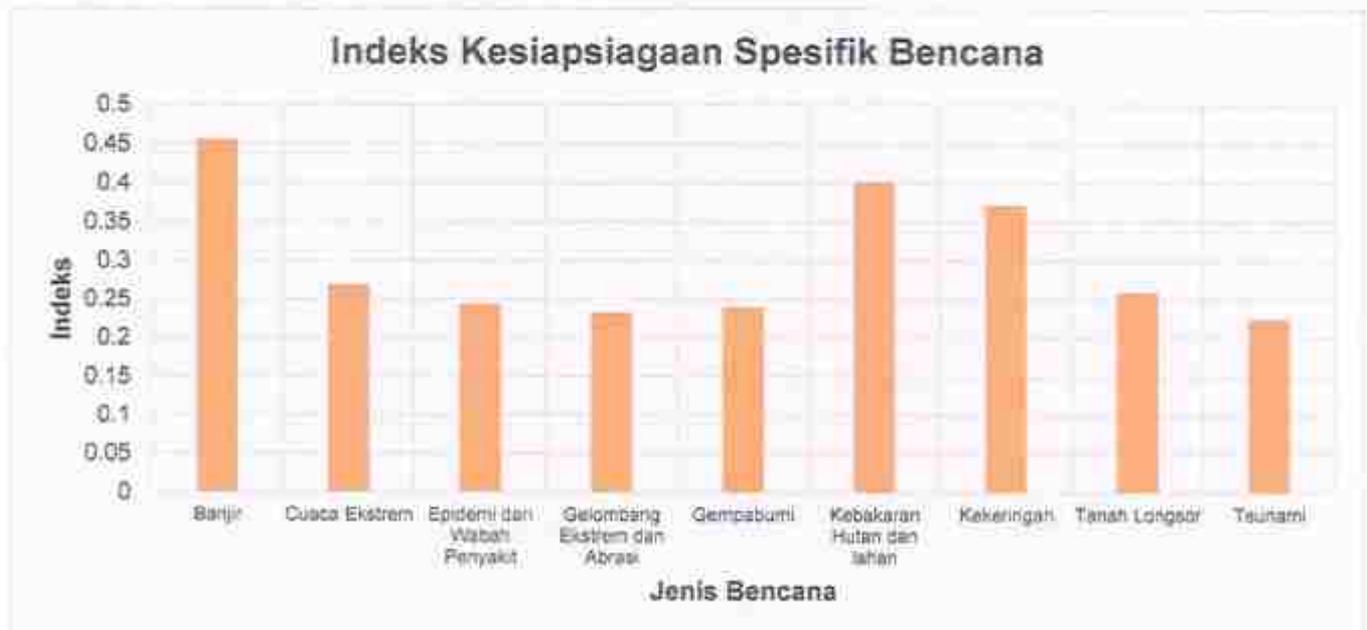
Analisis kesiapsiagaan memberikan informasi berupa parameter kesiapsiagaan yang terdiri dari 2 parameter spesifik yaitu pengetahuan kesiapsiagaan bencana (PKB) dan pengelolaan tanggap darurat bencana (PTD) serta 3 parameter generik yaitu pengaruh kerentanan masyarakat terhadap upaya pengurangan risiko bencana (PKM), ketidaktergantungan masyarakat terhadap dukungan pemerintah (KMDP), dan bentuk partisipasi masyarakat (PM). Hasil analisis kesiapsiagaan masyarakat di Kabupaten Kutai Timur dapat dilihat pada Tabel 3.84.

Tabel 3. 84. Analisis Kesiapsiagaan Masyarakat di Kabupaten Kutai Timur

No	Bencana	PKB	PTD	KMDP	PM	Indeks Kesiapsiagaan	Level Kesiapsiagaan
1	Gempabumi	0,057	0,021	0,682	0,200	0,240	Rendah
2	Tsunami	0,025	0,010	0,682	0,200	0,229	Rendah
3	Banjir	0,520	0,396	0,682	0,200	0,449	Sedang
4	Tanah Longsor	0,097	0,075	0,682	0,200	0,263	Rendah
5	Kekeringan	0,323	0,095	0,682	0,200	0,325	Rendah
6	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	0,043	0,024	0,682	0,200	0,237	Rendah
7	Cuaca Ekstrem (Angin Puting Beliung)	0,058	0,073	0,682	0,200	0,253	Rendah
8	Kebakaran Hutan dan Lahan	0,357	0,291	0,682	0,200	0,382	Sedang
9	Epidemi dan Wabah Penyakit	0,070	0,038	0,682	0,200	0,247	Rendah
Indeks Multi Bencana		0,172	0,114	0,682	0,200	0,292	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Berdasarkan pada Tabel 3.84, hasil penilaian kesiapsiagaan masyarakat Kabupaten Kutai Timur terhadap berbagai bahaya menunjukkan tingkat kesiapsiagaan rendah hingga sedang, sedangkan tingkat kesiapsiagaan untuk multibahaya menunjukkan kelas rendah. Bahaya dengan tingkat kesiapsiagaan sedang adalah bahaya banjir dan kebakaran hutan dan lahan, bahaya lainnya yaitu, cuaca ekstrem, epidemi dan wabah penyakit, gelombang ekstrem, gempabumi dan tsunami memiliki tingkat kesiapsiagaan rendah. **Gambar 3.88:** menunjukkan grafik indeks kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana tertentu.



Gambar 3. 88. Grafik Indeks Kesiapsiagaan Spesifik Bencana
Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Tsunami memiliki indeks kesiapsiagaan terendah. Nilai indeks kesiapsiagaannya adalah 0,229. Nilai tersebut termasuk ke dalam kelas kesiapsiagaan rendah. Berdasarkan analisis pada Tabel 3.66, bencana tsunami karena memiliki nilai pengetahuan kesiapsiagaan bencana (PKB) terendah diantara semua parameter.

Nilai indeks kesiapsiagaan tertinggi dimiliki oleh bahaya banjir. Banjir memiliki indeks kesiapsiagaan 0,449. Meskipun termasuk ke dalam indeks kesiapsiagaan sedang, berdasarkan dari penilaian perlu dilakukan peningkatan terutama pada parameter ketidaktergantungan masyarakat terhadap dukungan pemerintah (KMDP), yang termasuk ke dalam parameter generik.

Analisis terhadap kesiapsiagaan multibahaya menunjukkan beberapa indikator penilaian baik itu parameter spesifik maupun generik di Kabupaten Kutai Timur yang memerlukan upaya peningkatan. Peningkatan terutama ditujukan pada parameter paling rendah yaitu parameter pengelolaan tanggap darurat bencana (PTD). Peningkatan kesiapsiagaan masyarakat dapat dilakukan bersama antara pemerintah dan masyarakat yang pada akhirnya berguna untuk pengurangan risiko bencana.

3. Kapasitas Daerah

Berdasarkan uraian analisis kapasitas yang telah dilakukan di atas, maka menghasilkan rekapitulasi indeks kapasitas seluruh bahaya yang berpotensi terjadi di Kabupaten Kutai Timur. Hasil rekapitulasi kapasitas daerah ditunjukkan dengan tingkat/kelas kapasitas yang diperoleh dari nilai indeks kapasitas daerah. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.85.

Hasil analisis kapasitas terhadap setiap bahaya di Kabupaten Kutai Timur yang disajikan dalam Tabel 3.85, menunjukkan kapasitas terhadap setiap bahaya yang berada pada kelas kapasitas sedang. Nilai indeks kapasitas daerah tertinggi merupakan kapasitas daerah dalam menghadapi banjir yang memiliki nilai 0,399 yang termasuk ke dalam kelas kapasitas sedang.

Tabel 3. 85. Rekapitulasi Indeks Kapasitas Daerah Kabupaten Kutai Timur

No	Bencana	IKD _T	IKM	Kapasitas Daerah	Kelas Kapasitas Per Bencana
1	Banjir	0,3 16	0,4 55	0,399	Sedang
2	Cuaca Ekstrem		0,2 69	0,288	Rendah
3	Epidemi dan Wabah Penyakit		0,2 44	0,273	Rendah
4	Gelombang Ekstrem dan Abrasi		0,2 33	0,266	Rendah
5	Gempabumi		0,2 37	0,266	Rendah

No	Bencana	IKD _T	IKM	Kapasitas Daerah	Kelas Kapasitas Per Bencana
6	Kebakaran Hutan dan lahan		0,402	0,368	Sedang
7	Kekeringan		0,372	0,328	Rendah
8	Tanah Longsor		0,259	0,282	Rendah
9	Tsunami		0,224	0,261	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.9.1.4. Rekapitulasi Risiko

Tingkat risiko bencana merupakan hasil dari penilaian bahaya, kerentanan, dan kapasitas bencana di Kabupaten Kutai Timur yang telah dianalisis berdasarkan pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana dan referensi pedoman lainnya yang ada di kementerian/ lembaga terkait di tingkat nasional. Penentuan bahaya berdasarkan pada kondisi fisik wilayah yang memiliki potensi untuk mengancam penduduk yang tinggal bersinggungan dengan bahaya tertentu. Kajian kerentanan terhadap suatu bencana merupakan potensi kerugian maupun kerusakan yang dapat terjadi bila bencana melanda wilayah dengan ancaman bencana. Penilaian kapasitas merupakan upaya yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan masyarakat dan daerah dalam menghadapi bencana. Ketiganya saling berinteraksi dalam lingkup pemerintahan kota sehingga menghasilkan risiko bencana di Kabupaten Kutai Timur. Rekapitulasi risiko bencana di Kabupaten Kutai Timur ditampilkan dalam Tabel 3.86.

Tabel 3. 86. Rekapitulasi Tingkat Risiko Kabupaten Kutai Timur

No	Jenis Bahaya	Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
1	Banjir	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi
2	Cuaca Ekstrem	Tinggi	Sedang	Rendah	Sedang
3	Epidemi dan Wabah Penyakit	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
4	Gempabumi	Rendah	Sedang	Rendah	Rendah
5	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang
6	Kebakaran Hutan dan Lahan	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi
7	Kekeringan	Sedang	Tinggi	Sedang	Tinggi
8	Tanah Longsor	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi
9	Tsunami	Rendah	Sedang	Rendah	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil rekapitulasi risiko bencana yang berada di Kabupaten Kutai Timur menunjukkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki risiko bencana dari kelas rendah, hingga tinggi. Bahaya banjir, kebakaran hutan dan lahan dan kekeringan memiliki kelas risiko tinggi. Bahaya gelombang ekstrem dan abrasi, dan tsunami memiliki kelas risiko sedang. Adapun bahaya cuaca ekstrem, epidemi dan wabah penyakit, dan gempa bumi memiliki kelas risiko rendah.

3.9.2. Risiko Multibahaya

3.9.2.1. Multibahaya

Hasil analisis potensi luas multibahaya dilakukan dengan menggabungkan beberapa potensi bencana yang mengancam suatu wilayah. Penggabungan dilakukan dengan mempertimbangkan nilai maksimum dari setiap bencana yang terjadi sehingga gambaran bencana yang tampak pada analisis multibahaya adalah bencana yang memberikan pengaruh terbesar terhadap suatu wilayah. Analisis multibahaya juga dilakukan perhitungan pada potensi luas multibahaya, kerentanan, kapasitas dan risiko multibahaya. Potensi Luas multibahaya dan kelas multibahaya per kecamatan hasil analisis Kabupaten Kutai Timur dapat dilihat pada Tabel 3.87.

Tabel 3. 87. Potensi Luas Multibahaya Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Batu Ampar	0,00	63.356,21	15.544,80	78.901,01	Tinggi
2	Bengalon	0,00	250.674,66	92.171,74	342.846,40	Tinggi
3	Busang	0,00	248.304,10	138.017,07	386.321,17	Sedang
4	Kaliorang	0,00	15.470,35	14.819,43	30.289,78	Tinggi
5	Karangan	0,00	280.315,52	80.008,83	360.324,35	Sedang
6	Kaubun	0,00	41.221,79	16.588,40	57.810,19	Tinggi
7	Kombeng	0,00	92.592,85	18.482,04	111.074,89	Sedang
8	Long Mesangat	0,00	14.116,15	11.967,33	26.083,48	Tinggi
9	Muara Ancalong	0,00	113.774,11	78.517,46	192.291,57	Tinggi
10	Muara Bengkal	0,00	24.816,91	52.938,71	77.755,62	Tinggi
11	Muara Wahau	0,00	325.366,93	183.172,96	508.539,89	Tinggi

No	Kecamatan	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
12	Rantau Pulung	0,00	77.923,75	13.679,37	91.603,12	Sedang
13	Sandaran	0,00	214.293,70	68.423,85	282.717,55	Sedang
14	Sanggatta Selatan	0,00	104.487,73	15.602,13	120.089,86	Sedang
15	Sanggatta Utara	0,00	13.793,80	19.554,90	33.348,70	Tinggi
16	Sangkulirang	0,00	104.302,05	40.164,84	144.466,89	Sedang
17	Telen	0,00	142.666,78	24.740,64	167.407,42	Sedang
18	Teluk Pandan	0,00	64.690,18	28.100,16	92.790,34	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		0,00	2.192.167,57	912.494,67	3.104.662,23	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil pengkajian multibahaya menunjukkan bahwa potensi luasan multibahaya menyebar di seluruh kecamatan yang berada di Kabupaten Kutai Timur. Bahaya yang memiliki dampak terhadap seluruh wilayah Kabupaten Kutai Timur, seperti gempabumi, dan kekeringan menghasilkan potensi luasan total yang sesuai dengan luas administrasi. Akan tetapi potensi luas multibahaya untuk setiap kecamatan berbeda-beda. Hasil menunjukkan bahwa Kecamatan Muara Wahau memiliki luasan tertinggi sehingga menjadi daerah dengan pengaruh bencana terbesar. Grafik perbandingan potensi luas multibahaya setiap kelas disajikan dalam **Gambar 3.89**.



Gambar 3. 89. Grafik Luas Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur
Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.9.2.2. Kerentanan Multibahaya

Kajian kerentanan multibahaya dilakukan untuk mengetahui potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian di Kabupaten Kutai Timur. Kajian tersebut dikelompokkan berdasarkan kelas penduduk terpapar dan kelas kerugian ekonomi maupun lingkungan. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian yang ditimbulkan akibat multibahaya di Kabupaten Kutai Timur dapat dilihat pada Tabel 3.88.

Tabel 3. 88. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Untuk Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan (Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Batu Ampar	8.321	1.021	384	36	Rendah
2	Bengalon	42.298	4.554	1.373	0	Rendah
3	Busang	5.883	919	103	3	Rendah
4	Kaliorang	17.066	2.210	1.036	26	Rendah
5	Karangian	12.392	1.433	189	1	Rendah
6	Kaubun	16.309	1.903	1.068	10	Rendah
7	Kombeng	30.644	3.779	604	3	Rendah
8	Long Mesangat	7.255	1.083	190	0	Rendah
9	Muara Ancalong	14.651	2.110	965	3	Rendah

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan (Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
10	Muara Bengkal	13.716	1.897	742	17	Rendah
11	Muara Wahau	30.708	3.433	476	3	Rendah
12	Rantau Pulung	13.681	1.837	469	2	Rendah
13	Sandaran	11.244	1.227	165	13	Rendah
14	Sanggata Selatan	30.807	4.116	794	71	Sedang
15	Sanggata Utara	123.662	13.665	1.032	95	Sedang
16	Sangkulirang	24.473	2.988	1.453	33	Sedang
17	Telen	10.058	1.212	117	0	Sedang
18	Teluk Pandan	14.324	2.022	642	84	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		427.492	51.409	11.802	400	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Jumlah total penduduk terpapar multibahaya di Kabupaten Kutai Timur mencapai 427.492 jiwa. Kecamatan Sanggata Utara merupakan kecamatan dengan potensi jumlah penduduk terpapar tertinggi multibahaya yaitu 123.662 jiwa atau sekitar 28,93% dari keseluruhan jumlah penduduk terpapar multibahaya. Grafik potensi penduduk terpapar multibahaya ditampilkan dalam Gambar 3.90.



Gambar 3. 90. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Jumlah potensi kelompok umur rentan terpapar terbesar adalah Kecamatan Sangatta Utara dengan 13.665 jiwa. Potensi penduduk miskin terpapar terbesar adalah Kecamatan Sangkulirang dengan 1.453 jiwa. Adapun penduduk disabilitas yang berpotensi terpapar terbanyak berada di Kecamatan Sangatta Utara dengan 95 jiwa. Grafik potensi penduduk kelompok rentan terpapar bencana multibahaya ditampilkan dalam Gambar 3.91.



Gambar 3. 91. Grafik Potensi Penduduk Kelompok Rentan Terpapar Bencana Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur
Sumber: Hasil Analisis, 2023

Kajian kerentanan multibahaya di Kabupaten Kutai Timur juga menyebabkan adanya potensi kerugian fisik dan kerusakan ekonomi. Kerugian fisik dikarenakan kerusakan bangunan baik berupa rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis. Kerugian ekonomi diakibatkan baik secara langsung maupun tidak langsung bencana multibahaya terhadap lahan produktif yang memiliki nilai kontribusi terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) wilayah kajian. Potensi kerugian dan potensi kerusakan lingkungan multibahaya dapat dilihat pada Tabel 3.89.

Tabel 3. 89. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Terhadap Bencana Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)					
		Kerugian Fisik	Kelas Kerentanan Fisik	Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
1	Batu Ampar	253.956,32	Rendah	105.382,41	Rendah	359.338,73	Rendah
2	Bengalon	1.536.069,57	Rendah	19.321.823,48	Tinggi	20.857.893,05	Sedang

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)					
		Kerugian Fisik	Kelas Kerentanan Fisik	Kerugian Ekonomi	Kelas Kerentanan Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian
3	Busang	621.968,96	Rendah	10.865.508,76	Tinggi	11.487.477,72	Sedang
4	Kaliorang	1.117.275,31	Rendah	1.639.357,88	Tinggi	2.756.633,19	Sedang
5	Karangan	656.906,96	Rendah	17.161.770,59	Tinggi	17.818.677,56	Sedang
6	Kaubun	756.071,60	Rendah	3.595.890,33	Tinggi	4.351.961,93	Sedang
7	Kombeng	933.629,40	Sedang	1.089.296,21	Tinggi	2.022.925,61	Sedang
8	Long Mesangat	261.269,82	Rendah	229.753,07	Tinggi	491.022,89	Sedang
9	Muara Ancalong	925.313,21	Rendah	5.681.059,96	Tinggi	6.606.373,17	Sedang
10	Muara Bengkai	611.981,31	Rendah	968.176,04	Tinggi	1.580.157,35	Sedang
11	Muara Wahau	1.109.407,08	Sedang	16.110.186,30	Tinggi	17.219.593,38	Sedang
12	Rantau Pulung	583.433,07	Rendah	1.346.346,19	Tinggi	1.929.779,26	Sedang
13	Sandaran	845.084,75	Rendah	1.508.748,51	Tinggi	2.353.833,26	Sedang
14	Sanggatta Selatan	771.337,96	Rendah	424.809,32	Tinggi	1.196.147,28	Sedang
15	Sanggatta Utara	4.303.928,27	Rendah	5.424.208,20	Tinggi	9.728.136,47	Sedang
16	Sangkulirang	1.847.818,23	Rendah	1.209.109,78	Tinggi	3.056.928,01	Sedang
17	Telen	548.394,66	Rendah	5.198.508,01	Tinggi	5.746.902,67	Sedang
18	Teluk Pandan	471.195,56	Rendah	10.381.599,44	Tinggi	10.852.795,00	Sedang
Kabupaten Kutai Timur		18.667.078,91	Sedang	114.713.289,92	Tinggi	133.380.368,83	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Potensi kerugian rupiah di Kabupaten Kutai Timur yang disajikan dalam Tabel 3.89. menunjukkan bahwa potensi kerugian rupiah di Kabupaten Kutai Timur dapat mencapai 120.416 miliar rupiah. Potensi kerugian fisik dapat mencapai 18.155 miliar rupiah sedangkan potensi kerugian ekonomi dapat mencapai 102.261 miliar rupiah.

Kajian secara terperinci menunjukkan bahwa Kecamatan Sangatta Utara merupakan daerah dengan potensi kerugian fisik tertinggi di Kabupaten Kutai Timur. Potensi kerugian fisik multibahaya di Kecamatan Sangatta Utara sebesar 4.303 miliar rupiah. Sedangkan potensi kerugian ekonomi multibahaya tertinggi berada pada Kecamatan Bengalon dengan nilai 19.321 miliar rupiah. Grafik perbandingan kerugian fisik dan ekonomi disajikan dalam **Gambar 3.92.** dan **Gambar 3.93.** Perhitungan potensi kerugian fisik dan ekonomi hanya memperhitungkan kerugian fisik dan ekonomi yang memiliki nilai. Artinya daerah yang tidak memiliki kerugian fisik maupun ekonomi multibahaya tidak disajikan dalam rekapitulasi perhitungan.



Gambar 3. 92. Grafik Potensi Kerugian Fisik Bencana Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.



Gambar 3. 93. Grafik Potensi Kerugian Ekonomi Bencana Multibahaya di Kabupaten Kutai Timur

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Selain kerugian fisik dan ekonomi, multibahaya dapat pula menyebabkan kerusakan lingkungan di Kabupaten Kutai Timur. Potensi Kerusakan lingkungan ditampilkan dalam bentuk luasan hektar. Tabel 3.90. menunjukkan total luasan potensi kerusakan akibat bencana multibahaya mencapai 1.567.972,74 Ha.

Tabel 3. 90. Potensi Kerusakan Lingkungan Terhadap Bencana Multibahaya Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas Kerentanan Lingkungan
1	Batu Ampar	39.190,59	Tinggi
2	Bengalon	183.213,86	Tinggi
3	Busang	185.425,16	Tinggi
4	Kaliorang	18.882,77	Tinggi
5	Karangananyan	187.975,67	Tinggi
6	Kaubun	29.459,16	Tinggi
7	Kombeng	55.165,68	Tinggi
8	Long Mesangat	14.258,21	Tinggi
9	Muara Ancalong	107.033,94	Tinggi
10	Muara Bengkai	56.718,50	Tinggi
11	Muara Wahau	202.625,69	Tinggi
12	Rantau Pulung	45.506,12	Tinggi
13	Sandaran	152.103,65	Tinggi

No	Kecamatan	Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas Kerentanan Lingkungan
14	Sanggatta Selatan	57.702,29	Tinggi
15	Sanggatta Utara	14.544,41	Tinggi
16	Sangkulirang	84.061,35	Tinggi
17	Telen	83.251,76	Tinggi
18	Teluk Pandan	44.853,98	Tinggi
Kabupaten Kutai Timur		1.561.972,74	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Hasil kajian menunjukkan bahwa Kecamatan Muara Wahau memiliki potensi kerusakan lingkungan tertinggi. Potensi kerusakan lingkungan di Kecamatan Muara Wahau seluas 202.625,69 Ha. Grafik perbandingan potensi kerusakan lingkungan untuk multibahaya dapat dilihat pada Gambar 3.94.



Gambar 3. 94. Grafik Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Multibahaya
Sumber: Hasil Analisis, 2023.

3.9.2.3. Kapasitas Multibahaya

Hasil analisis indeks ketahanan daerah transformasi dan indeks kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana multibahaya menghasilkan Indeks Kapasitas Daerah bencana multibahaya di Kabupaten Kutai Timur. Indeks Kapasitas Daerah bencana multibahaya kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana multibahaya di Kabupaten Kutai Timur. Hasil analisis kapasitas untuk bencana multibahaya diuraikan dalam Tabel 3.91.

Tabel 3. 91. Kapasitas Kabupaten Kutai Timur Per Kecamatan dalam Menghadapi Multibahaya

No	Kecamatan	IKD _T	IKM	Indeks Kapasitas	Kelas Kapasitas
1	Batu Ampar	0,316	0,217	0,257	Rendah
2	Bengalon		0,169	0,252	Rendah
3	Busang		0,210	0,290	Rendah
4	Kaliorang		0,194	0,243	Rendah
5	Karangan		0,242	0,272	Rendah
6	Kaubun		0,224	0,261	Rendah
7	Kombeng		0,185	0,237	Rendah
8	Long Mesangat		0,260	0,330	Rendah
9	Muara Ancalong		0,210	0,255	Rendah
10	Muara Bengkal		0,270	0,330	Rendah
11	Muara Wahau		0,230	0,292	Rendah
12	Rantau Pulung		0,260	0,295	Rendah
13	Sandaran		0,226	0,264	Rendah
14	Sangatta Selatan		0,178	0,233	Rendah
15	Sangatta Utara		0,227	0,263	Rendah
16	Sangkulirang		0,207	0,254	Rendah
17	Telen		0,193	0,242	Rendah
18	Teluk Pandan		0,250	0,278	Rendah
Kabupaten Kutai Timur		0,316	0,220	0,269	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Kabupaten Kutai Timur secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas rendah terhadap multibahaya dengan nilai indeks kapasitas 0,269 (Tabel 3.91). Kelas kapasitas tersebut diperoleh dari hasil rata-rata nilai indeks kapasitas multibahaya seluruh kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Daerah dengan nilai indeks kapasitas multibahaya tertinggi adalah Kecamatan Long Mesangat dan Kecamatan Muara Bengkal dengan nilai 0,330 sedangkan daerah dengan nilai indeks kapasitas terendah adalah Kecamatan Sangatta Selatan dengan nilai 0,233.

3.9.2.4. Risiko Multibahaya

Analisis risiko bencana multibahaya merupakan hasil dari penilaian bahaya, kerentanan, dan kapasitas multibahaya di Kabupaten Kutai Timur. Hasil analisis kelas risiko multibahaya disajikan dalam Tabel 3.92.

Tabel 3. 92. Potensi Kelas Risiko Bencana Multibahaya Kabupaten Kutai Timur

No	Kecamatan	Potensi Luas Risiko (Ha)				Kelas Risiko
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Batu Ampar	281,61	54.310,50	24.308,90	78.901,01	Tinggi
2	Bengalon	6.475,41	136.986,41	199.384,58	342.846,40	Tinggi
3	Busang	958,05	266.760,58	118.602,54	386.321,17	Sedang
4	Kaliorang	859,32	1.775,43	27.655,03	30.289,78	Tinggi
5	Karangan	16.768,17	226.843,66	116.712,52	360.324,35	Tinggi
6	Kaubun	476,64	16.612,91	40.720,64	57.810,19	Tinggi
7	Kombeng	462,87	104.233,28	6.378,74	111.074,89	Tinggi
8	Long Mesangat	173,52	18.957,37	6.952,59	26.083,48	Sedang
9	Muara Ancalong	6.092,19	135.219,15	50.980,23	192.291,57	Tinggi
10	Muara Bengkal	774,09	41.770,00	35.211,53	77.755,62	Tinggi
11	Muara Wahau	1.453,59	494.094,09	12.992,21	508.539,89	Tinggi
12	Rantau Pulung	246,96	62.885,33	28.470,83	91.603,12	Tinggi
13	Sandaran	1.031,04	23.433,30	258.253,21	282.717,55	Tinggi
14	Sangatta Selatan	498,69	88.463,40	31.127,77	120.089,86	Tinggi
15	Sangatta Utara	841,50	14.435,93	18.071,27	33.348,70	Tinggi
16	Sangkulirang	2.292,39	53.571,24	88.603,26	144.466,89	Tinggi
17	Telen	1.305,09	129.436,97	36.665,36	167.407,42	Tinggi
18	Teluk Pandan	111,78	24.245,47	68.433,09	92.790,34	Tinggi
Kabupaten Kutai Timur		41.102,91	1.894.035,03	1.169.524,30	3.104.662,23	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Tabel 3.92. menunjukkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki risiko bencana multibahaya kelas tinggi. Secara keseluruhan, kecamatan yang berada di Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas risiko bencana multibahaya tinggi dan sedang. Potensi luas risiko multibahaya menunjukkan bahwa Kecamatan Muara Wahau memiliki potensi luas risiko terbesar dengan luas sebesar 508.539,89 Ha, wilayah tersebut merupakan tingkat risiko terburuk multibahaya di Kabupaten Kutai Timur (Gambar 3.95).



Gambar 3. 95. Potensi Luas Risiko Bencana Multibahaya Per Kecamatan di Kabupaten Kutai Timur
Sumber: Hasil Analisis, 2023

3.10. AKAR PERMASALAHAN SETIAP BENCANA

3.10.1. Banjir

Bencana banjir di Kabupaten Kutai Timur termasuk ke dalam kelas bahaya tinggi dan kelas risiko tinggi. Banjir di Kabupaten Kutai Timur disebabkan kurangnya integrasi dalam pengelolaan sungai untuk mengurangi bencana yang disebabkan oleh faktor alam. Aktivitas alam dan aktivitas manusia yang saling berinteraksi meningkatkan bencana banjir. Terdapat beberapa penyebab terjadinya bencana banjir di Kabupaten Kutai Timur. Secara umum, banjir cenderung terjadi di area kelokan (meander) sungai. Keadaan ini semakin memperparah situasi karena hampir semua permukiman di Kabupaten Kutai Timur terletak di tepi sungai, yang secara geomorfologi merupakan dataran banjir. Dampaknya sangat signifikan terhadap aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat setempat.

Selain itu, pendangkalan sungai juga menjadi faktor utama penyebab banjir di wilayah ini. Pendangkalan sungai terjadi di beberapa titik akibat adanya sedimentasi dan akumulasi ranting kayu. Hal ini mengakibatkan berkurangnya kapasitas tampungan sungai, yang pada gilirannya meningkatkan risiko banjir. Kondisi ini memperparah situasi bencana banjir di Kabupaten Kutai Timur dan berdampak negatif pada kehidupan sehari-hari serta keberlanjutan ekonomi masyarakat setempat. Upaya pencegahan dan penanggulangan perlu ditingkatkan untuk mengurangi risiko dan dampak buruk dari bencana banjir yang sering melanda daerah ini.

3.10.2. Cuaca Ekstrem

Kabupaten Kutai Timur memiliki topografi landai dan berbukit untuk sisi timur dan Tengah serta pegunungan di sisi barat. Lahan terbangun didominasi di wilayah perkotaan seperti di Kecamatan Sangatta Utara dan Sangatta Selatan. Topografi yang datar menyebabkan laju angin dapat cukup kencang sehingga mampu menghempaskan atap bangunan yang disusun dengan material yang ringan dan tidak dipasang dengan baik. Kerugian bencana angin kencang di Kabupaten Kutai Timur berupa kerusakan dan kehilangan atap bangunan akibat hembasan angin.

Kejadian angin yang cukup kencang untuk menghempaskan bagian bangunan khususnya atap terjadi di periode peralihan musim, yaitu pada bulan Maret hingga April dan Agustus hingga September. Hal tersebut terjadi akibat pertemuan udara dengan suhu hangat dan udara dengan suhu yang lebih dingin. Fenomena tersebut menyebabkan terjadinya angin kencang. Kejadian tersebut yang timbul di wilayah dengan topografi yang relatif datar akan berpotensi lebih merusak karena angin yang terbentuk cenderung memiliki kecepatan yang lebih tinggi. Fenomena ini terjadi karena angin dapat berakselerasi tanpa hambatan, terutama di daerah dengan tanah yang datar. Perbedaan suhu udara di wilayah tersebut menyebabkan variasi suhu udara pada lokasi yang sama, menghasilkan perbedaan tekanan udara. Hal ini menciptakan pergerakan angin yang cukup kencang, dapat merusak struktur bangunan dan menjadi ancaman serius bagi keamanan warga di Kabupaten Kutai Timur.

Masyarakat cenderung kurang mengetahui potensi kerusakan yang dapat timbul akibat cuaca ekstrem dikarenakan kerugian yang timbul hingga saat ini berupa sebagian atap rumah yang diasumsikan oleh masyarakat ringan. Di samping itu, tingkat kapasitas masyarakat yang masih rendah juga berkontribusi terhadap risiko bencana cuaca ekstrem. Kurangnya pengetahuan masyarakat terkait potensi bencana tersebut membuatnya tidak dianggap sebagai ancaman utama terhadap kehidupan mereka. Akibatnya, kesiapsiagaan masyarakat Kabupaten Kutai Timur terhadap potensi bencana cuaca ekstrem menjadi rendah. Upaya peningkatan pemahaman dan kesadaran masyarakat tentang bahaya cuaca ekstrem menjadi kunci untuk meminimalkan risiko dan membangun ketangguhan komunitas dalam menghadapi ancaman tersebut.

3.10.3. Epidemik dan Wabah Penyakit

Meskipun secara umum tingkat risiko bencana Epidemik dan Wabah Penyakit di Kabupaten Kutai Timur tergolong rendah, beberapa akar permasalahan teridentifikasi terkait risiko tersebut. Meskipun kelas bahaya dan risiko rendah, terdapat kasus

Epidemi dan Wabah Penyakit, terutama demam berdarah, dengan prevalensi yang tinggi, terutama di wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi seperti Kecamatan Sangatta Utara.

Kecamatan Sangatta Utara menunjukkan tingkat keterpaparan tertinggi dengan 17,047 jiwa terpapar. Wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi, seperti Kecamatan Sangatta Utara, memiliki potensi risiko yang lebih tinggi karena penyebaran Epidemi dan Wabah Penyakit dapat terjadi lebih cepat dan luas. Hal ini diperparah karena Kecamatan Sangatta Utara berperan sebagai pusat kegiatan ekonomi dan pemerintahan di Kabupaten Kutai Timur.

Penelitian oleh Dalziel et al. (2013) menunjukkan bahwa semakin besar suatu jaringan perkotaan, semakin tinggi risiko keterpaparan terhadap Epidemi dan Wabah Penyakit. Fenomena kota-kota satelit, seperti Kecamatan Bengalon, Kombeng, Muara Wahau, dan Sangkulirang, sebagai penyangga Kota Sangatta, serta kegiatan pertambangan di beberapa lokasi, berkontribusi pada pembentukan pusat kegiatan ekonomi dan mobilisasi penduduk di Kabupaten Kutai Timur. Ini dapat menyebabkan peningkatan risiko Epidemi dan Wabah Penyakit di masa mendatang.

Salah satu akar permasalahan yang sering muncul adalah kurangnya kesadaran dan kesiapan masyarakat serta pemangku kepentingan menghadapi bencana Epidemi dan Wabah Penyakit. Banyak masyarakat tidak memahami risiko dan cara melindungi diri mereka, menghambat respons cepat dan efektif. Kurangnya kesadaran dapat disebabkan minimnya penerapan sistem peringatan dini untuk Epidemi dan Wabah Penyakit. Meckawy et al. (2022) menyarankan penggunaan sistem peringatan dini berbasis data melalui sistem informasi kesehatan untuk deteksi awal penyebaran.

Kesadaran masyarakat perlu diimbangi dengan keseimbangan sistem kesehatan. Ketidakseimbangan dalam sistem kesehatan, termasuk keterbatasan fasilitas kesehatan, kekurangan tenaga medis yang terlatih, dan akses terhadap perawatan medis yang berkualitas, dapat memperlambat respons dan penanganan. Penduduk di wilayah terisolir harus menempuh jarak yang jauh untuk mendapatkan fasilitas kesehatan yang memadai di pusat kota atau bahkan di luar kota.

3.10.4. Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Ancaman gelombang ekstrem dan abrasi di sepanjang pesisir pantai Kabupaten Kutai Timur memiliki intensitas yang berbeda. Kondisi gelombang dan arus laut sangat berpengaruh terhadap bahaya ini. Meskipun gelombang di pesisir pantai Kabupaten Kutai Timur tergolong ke dalam gelombang rendah, akan tetapi di

beberapa daerah mempunyai kondisi kecepatan arus yang besar seperti di Kecamatan Sandaran. Kecenderungan tersebut disebabkan oleh kondisi fisiografi Kecamatan Sandaran yang lebih menjorok dan membentuk tanjung sehingga gelombang dan arus yang datang mempunyai energi yang lebih besar. Ancaman gelombang ekstrem dan abrasi juga dipengaruhi oleh tipologi pantai dimana sepanjang pesisir Kabupaten Kutai Timur didominasi pantai berlumpur. Sedangkan substrat yang halus mempunyai bersifat tidak stabil dan akan lebih mudah tererosi.

Faktor lainnya yang turut berpengaruh terhadap ancaman gelombang ekstrem dan abrasi adalah bentuk pantai, dimana bentuk garis pantai yang lurus lebih rentan terhadap hantaman gelombang dan terabrasi. Beberapa kondisi tersebut yang mempengaruhi tingginya potensi bahaya gelombang ekstrem dan abrasi di Kabupaten Kutai Timur. Sedangkan dari parameter kerentanan, luasnya lahan yang berfungsi ekologis di Kabupaten Kutai Timur menyebabkan tingginya kerentanan lingkungan oleh bencana gelombang ekstrem dan abrasi. Berdasarkan kondisi bahaya dan kerentanan ditambah dengan rendahnya kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana gelombang ekstrem dan abrasi menghasilkan tingkat risiko yang cukup tinggi.

3.10.5. Gempabumi

Secara umum kegempaan dipicu oleh aktivitas tektonik atau pergerakan lempeng. Terdapat sesar aktif di Kabupaten Kutai Timur, yaitu Sesar Mangkalihat dan Sesar Sangkulirang. Selain kedua sesar tersebut, terdapat pula Sesar Tarakan yang terletak di sebelah utara Kabupaten Kutai Timur dan zona megathrust di utara Pulau Sulawesi. Keberadaan sesar ini memberikan potensi kegempaan di Kabupaten Kutai Timur. Bahaya gempabumi menyebar di seluruh kecamatan yang berada di Kabupaten Kutai Timur. Seluruh desa di Kabupaten Kutai Timur termasuk dalam kelas bahaya gempabumi rendah berdasarkan penarikan kesimpulan. Sedangkan untuk kerentanan masuk kedalam kelas sedang karena terdapat dua kecamatan yang masuk kedalam kelas tersebut, yaitu Kecamatan Sandaran dan Sangkulirang. Pada indikator kapasitas, Kabupaten Kutai Timur masuk kedalam kelas rendah. Berdasarkan ketiga indikator tersebut masuk kedalam kelas risiko rendah untuk seluruh kecamatan di Kabupaten Kutai Timur. Potensi risiko rendah ini bukan berarti tidak pernah terjadi gempabumi. Data sebaran gempabumi tervalidasi dengan adanya data kejadian dari BNPB yang menyatakan bahwa di beberapa desa pernah merasakan gempabumi meskipun dampaknya tidak besar bagi masyarakat.

3.10.6. Kebakaran Hutan dan Lahan

Bencana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Timur termasuk ke dalam kelas bahaya tinggi dan kelas risiko tinggi. Kebakaran hutan dan lahan sering terjadi akibat aktivitas manusia yang disengaja seperti pembukaan lahan hutan, maupun yang tidak disengaja seperti bekas abu pembakaran yang belum padam total kemudian merambat ke lahan kering ketika musim kemarau. Permasalahan kebakaran hutan dan lahan selalu terjadi setiap tahun di Kabupaten Kutai Timur, oleh karena itu KLHK membentuk mitra bertajuk Masyarakat Peduli Api (MPA) di beberapa desa yang termasuk dalam wilayah rawan kebakaran hutan dan lahan. Walaupun MPA sudah eksis untuk membantu mengendalikan kebakaran hutan dan lahan, beberapa desa masih kekurangan akses terhadap fasilitas pemadam kebakaran yang dekat dan mudah.

3.10.7. Kekeringan

Bencana kekeringan di Kabupaten Kutai Timur termasuk ke dalam kelas bahaya sedang dan kelas risiko tinggi. Fenomena El Nino yang rutin terjadi serta terdapat perubahan kondisi iklim global mempengaruhi kekeringan yang terjadi di berbagai wilayah, terutama di Kabupaten Kutai Timur saat ini, dimana sangat berdampak pada pemenuhan kebutuhan air untuk rumah tangga maupun pemenuhan pada aktivitas pertanian maupun perkebunan serta aktivitas produksi lainnya yang bergantung pada pemenuhan air. Selain itu juga kekeringan yang melanda juga dapat memicu terjadinya kebakaran hutan dan lahan.

Beberapa faktor penyebab kekeringan yang terjadi di Kabupaten Kutai Timur dapat diidentifikasi sebagai berikut. Pertama, baik dari segi kualitas maupun kuantitas, masih terdapat sumber air yang tidak memenuhi standar baku mutu, menjadi kendala utama bagi warga dalam memenuhi kebutuhan air bersih. Kedua, ketersediaan dan keterjangkauan fasilitas penyediaan air bersih, seperti jaringan perpipaan dan bangunan penyimpanan air, masih terbatas di beberapa wilayah Kabupaten Kutai Timur. Ketiga, pertumbuhan jumlah penduduk dan perluasan wilayah berdampak pada peningkatan kebutuhan air, sementara ketersediaan air bersih baik dari segi kualitas maupun kuantitas menjadi semakin terbatas. Keempat, ancaman perambahan hutan turut mengganggu daerah tangkapan air, menurunkan kemampuan menangkap dan menyimpan air, serta berdampak negatif pada debit sumber air yang ada. Dengan memahami dan mengatasi berbagai faktor ini, langkah-langkah pencegahan dan mitigasi kekeringan dapat diambil untuk memastikan ketersediaan air yang memadai bagi masyarakat Kabupaten Kutai Timur.

3.10.8. Tanah Longsor

Bahaya bencana tanah longsor terdapat di seluruh kecamatan di Kutai Timur, 4 kecamatan memiliki kelas sedang, 1 kecamatan memiliki kelas tinggi, 13 kecamatan memiliki kelas rendah. Penyebab bencana tanah longsor beragam, mulai dari faktor alam hingga faktor manusia. Tanah longsor dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kemiringan lereng yang tinggi, terutama terdapat di wilayah curam seperti bagian pegunungan barat Kabupaten Kutai Timur, khususnya di Kecamatan Muara Wahau dan Busang, serta pegunungan di bagian tengah Kutai Timur hingga timur laut, seperti di Kecamatan Karanganyar dan sekitarnya. Kemiringan lereng yang tinggi membuat lahan menjadi tidak stabil, dan interupsi seperti hujan, gempa bumi, atau kegiatan manusia seperti pembangunan jaringan jalan dan lalu lintas transportasi dapat memicu terjadinya tanah longsor.

Selain itu, kasus lain tanah longsor dapat dipicu oleh interupsi lereng yang disebabkan oleh gaya gesek yang diberikan oleh arus sungai. Proses pengikisan lahan oleh arus sungai secara terus menerus dapat menyebabkan lereng menjadi tidak stabil, yang akhirnya dapat menyebabkan terjadinya longsor. Oleh karena itu, pemahaman dan mitigasi terhadap faktor-faktor ini menjadi penting untuk mengurangi risiko tanah longsor di wilayah tersebut.

3.10.9. Tsunami

Bencana tsunami di Kabupaten Kutai Timur terjadi akibat kenaikan gelombang laut secara tiba-tiba yang disebabkan oleh aktivitas tektonisme di dasar laut. Kabupaten Kutai Timur terletak di zona yang berdekatan dengan 2 (dua) sesar aktif yaitu Sesar Mangkalihat dan Sesar Sangkulirang. Keberadaan sesar aktif tersebut menyebabkan potensi bahaya Tsunami di Kabupaten Kutai Timur. Secara historis, gempa dan tsunami yang disebabkan oleh pergerakan sesar Sangkulirang pada 14 Mei 1921 dilaporkan menimbulkan kerusakan dengan intensitas VII – VIII pada skala MMI (*Modified Mercally Intensity*). Gempa dan tsunami yang terjadi menyebabkan banyak bangunan mengalami kerusakan sedang hingga berat terutama di sepanjang pantai dan muara sungai.

Kerusakan lingkungan pada lahan yang berfungsi secara ekologis serta kerugian ekonomi akibat rusaknya bangunan, sarana prasarana dan akses jalan sebagai dampak tsunami menyebabkan risiko bencana Tsunami di Kabupaten Kutai Timur menjadi sedang. Banyaknya aktivitas yang berpusat pada pesisir Kabupaten Kutai Timur secara tidak langsung meningkatkan kerentanan terhadap bencana Tsunami yang terjadi. Selain itu, kerentanan bencana tsunami yang tidak direspon

dengan baik oleh kapasitas terhadap bencana yang memadai (kelas rendah) turut berperan dalam meningkatkan risiko bencana tsunami di Kabupaten Kutai Timur.

3.11. POTENSI BENCANA PRIORITAS

Penentuan prioritas risiko bencana digunakan untuk menyusun prioritas alokasi sumber daya di daerah dan mengarahkan upaya kesiapsiagaan. Risiko bencana yang tidak diutamakan tidak berarti bahwa tidak ada upaya pengelolaan, tetapi pengelolaannya dilakukan melalui tindakan, kegiatan, dan mekanisme yang bersifat umum. Prioritas penanganan terhadap bencana yang terdapat di daerah dengan potensi bencana ditentukan oleh kajian risiko dan kecenderungan kejadian. Kelas risiko bencana merupakan hasil analisis bencana yang dilakukan sesuai dengan Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pengkajian Risiko Bencana dengan mempertimbangkan kondisi lapangan. Adapun kecenderungan kejadian merupakan sejarah kejadian bencana yang pernah terjadi di wilayah Kabupaten Kutai Timur. Bencana yang menjadi prioritas penanganan adalah bahaya yang memiliki tingkat risiko tinggi dengan kecenderungan kejadian bencana yang meningkat.

Analisis kecenderungan jenis bahaya bencana hidrometeorologi sangat bergantung pada perubahan kondisi iklim dan daya dukung lingkungan hidup di suatu wilayah. Oleh karena itu, kecenderungan ini dapat diamati melalui data kejadian bencana selama setidaknya 10 tahun terakhir. Data ini, yang dapat diperoleh dari DIBI yang dikelola oleh BNPB atau BPBD, disajikan dalam bentuk grafik dan mencakup informasi bulan kejadian untuk menunjukkan kecenderungan waktu terjadinya bencana. Pada jenis bahaya bencana geologis, analisis kecenderungan dapat dilakukan dengan merujuk pada data kejadian bencana yang pernah terjadi sebelumnya. Data tersebut, seperti gempa bumi, gerakan tanah, dan gunung api, dapat diambil dari DIBI yang dikelola oleh BNPB atau instansi pemerintah setempat. Masyarakat lokal juga dapat memberikan kontribusi sebagai sumber pengetahuan terkait kejadian bencana. Potensi bencana yang terdapat di Kabupaten Kutai Timur meliputi banjir, cuaca ekstrem, gelombang ekstrem dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor, epidemi dan wabah penyakit dan tsunami. Hasil dari pengkajian risiko dan analisis kecenderungan berdasarkan kejadian bencana yang telah dilakukan dituangkan dalam matriks prioritas penanganan bencana pada Tabel 3.93.

Berdasarkan Tabel 3.93, kejadian bencana yang termasuk ke dalam prioritas utama berdasarkan pada kecenderungan kejadian dan hasil analisis risiko bencana di Kabupaten Kutai Timur meliputi banjir, cuaca ekstrem, gelombang ekstrem dan abrasi, kebakaran hutan dan lahan, dan tanah longsor. Kelimanya merupakan bencana

prioritas yang penanganannya perlu diutamakan. Banjir, kebakaran hutan dan lahan dan tanah longsor memiliki kecenderungan kejadian meningkat dengan tingkat risiko yang tinggi, adapun cuaca ekstrem dan gelombang ekstrem dan abrasi memiliki kecenderungan kejadian meningkat meskipun memiliki tingkat risiko sedang. Kelima bencana yang termasuk dalam prioritas utama tersebut juga memiliki kecenderungan kejadian meningkat. Oleh karenanya bencana-bencana tersebut menjadi bencana dengan prioritas penanganan pertama. Bencana yang termasuk dalam prioritas kedua yaitu epidemi dan wabah penyakit, tsunami dan kekeringan. Epidemi dan wabah penyakit memiliki kecenderungan meningkat dengan risiko yang rendah. Tsunami memiliki kecenderungan tetap dengan tingkat risiko sedang. Kekeringan memiliki kecenderungan menurun di masa mendatang dengan tingkat risiko yang tinggi. Ketiga bencana tersebut termasuk dalam prioritas kedua dalam dilakukannya penanganan bencana. Gempabumi termasuk ke dalam prioritas ketiga. Gempabumi memiliki kecenderungan kejadian bencana yang tetap dengan risiko yang rendah sehingga termasuk ke dalam prioritas ketiga dalam penanganan.

Tabel 3. 93. Matriks Prioritas Penanganan Risiko Bencana di Kabupaten Kutai Timur

Prioritas Penanganan		Tingkat Risiko		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Kecenderungan Kejadian	Menurun			Kekeringan
	Tetap	Gempabumi	Tsunami	
	Meningkat	Epidemi dan Wabah Penyakit	Cuaca Ekstrem, Gelombang Ekstrem dan Abrasi	Banjir, Kebakaran Hutan dan Lahan, Tanah Longsor

Sumber: Hasil Analisis, 2023.

Keterangan:

-  Prioritas Pertama
-  Prioritas Kedua
-  Prioritas Ketiga

- Kejadian bencana tidak tercatat dalam laporan ataupun kejadian bencana sehingga dianggap kecenderungan bencana tetap

BAB 4

HAMBATAN, SOLUSI, DAN REKOMENDASI

4.1. REKOMENDASI GENERIK

Rekomendasi generik dalam upaya pengurangan risiko bencana merupakan Rekomendasi generik dalam upaya pengurangan risiko bencana merupakan serangkaian pilihan kegiatan yang dilakukan untuk menurunkan risiko bencana di Kabupaten Kutai Timur. rekomendasi generik disusun berdasarkan hasil analisis bahaya, kerentanan, kapasitas daerah serta akar masalah bencana. Berdasarkan hasil analisis dirumuskan rekomendasi generik untuk mengurangi risiko bencana di Kabupaten Kutai Timur adalah sebagai berikut:

1. Penerapan Peraturan Daerah tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana;
2. Penerapan Aturan Teknis Pelaksanaan Fungsi BPBD;
3. Optimalisasi Penerapan Aturan dan Mekanisme Forum PRB;
4. Penguatan Aturan dan Mekanisme Penyebaran Informasi Kebencanaan;
5. Penguatan Peraturan Daerah tentang Rencana Penanggulangan Bencana;
6. Penguatan Peraturan Daerah tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Berbasis Kajian Risiko Bencana untuk Pengurangan Risiko Bencana;
7. Penguatan Badan Penanggulangan Bencana Daerah;
8. Optimalisasi Pencapaian Fungsi Forum PRB;
9. Penguatan Fungsi Pengawasan dan Penganggaran Legislatif dalam Pengurangan Risiko Bencana di Daerah;
10. Penyusunan Peta Bahaya dan Pembaharuannya sesuai dengan aturan;
11. Penyusunan Peta Kerentanan dan Pembaharuannya sesuai dengan aturan;
12. Penyusunan Peta Kapasitas dan Pembaharuannya sesuai dengan aturan;
13. Penyusunan Dokumen Rencana Penanggulangan Bencana Daerah;
14. Penerapan dan Peningkatan Fungsi Informasi Kebencanaan Daerah;
15. Membangun Partisipasi Aktif Masyarakat untuk Pencegahan dan Kesiapsiagaan Bencana di Lingkungannya;
16. Komunikasi bencana lintas lembaga;
17. Mengoptimalkan Fungsi dan Peran Pusdalops PB untuk Efektivitas Penanganan Darurat Bencana;
18. Pemanfaatan Sistem Pendataan Daerah yang Terintegrasi dengan Sistem Pendataan Nasional;
19. Meningkatkan Kapasitas Respon Personil PB sesuai dengan Sertifikasi Penggunaan Peralatan PB;

20. Penyelenggaraan Latihan Kesiapsiagaan Daerah secara Bertahap, Berjenjang dan Berlanjut;
21. Peningkatan Kapabilitas Peralatan dan Logistik Kebencanaan Daerah;
22. Monitoring Ketersediaan dan Kesiapan Peralatan dan Logistik Kebencanaan Daerah;
23. Pengelolaan Gudang Logistik Kebencanaan Daerah;
24. Peningkatan akuntabilitas pemeliharaan peralatan dan jaringan penyediaan logistik untuk efektivitas penanganan masa krisis dan darurat bencana;
25. Penguatan Cadangan Pasokan Listrik Alternatif untuk Penanganan Bencana dalam Kondisi Terburuk;
26. Pemenuhan Kebutuhan Pangan untuk Kondisi Bencana;
27. Penerapan Peraturan Daerah tentang Rencana Tata Ruang Wilayah untuk Pengurangan Risiko Bencana;
28. Penguatan Struktur dan Mekanisme Informasi Penataan Ruang Daerah;
29. Peningkatan Kapasitas Dasar Sekolah dan Madrasah Aman Bencana;
30. Peningkatan Kapasitas Dasar Rumah Sakit dan Puskesmas Aman Bencana;
31. Pembangunan Desa Tangguh Bencana;
32. Pengurangan Frekuensi dan Dampak Bencana Banjir melalui Penerapan Sumur Resapan dan Biopori;
33. Pengurangan Frekuensi dan Dampak Bencana Banjir melalui Perlindungan Daerah Tangkapan Air;
34. Pengurangan Frekuensi dan Dampak Bencana Banjir melalui Restorasi Sungai;
35. Pengurangan Frekuensi dan Dampak Bencana Tanah Longsor melalui Penguatan Lereng;
36. Penguatan Aturan Daerah tentang Budidaya dan Konversi Lahan Gambut untuk Mengurangi Kemungkinan Kebakaran Hutan dan Lahan;
37. Penerapan Aturan Daerah tentang Pemanfaatan dan Pengelolaan Air Permukaan untuk Pengurangan Risiko Bencana Kekeringan;
38. Penerapan Bangunan Tahan Gempabumi pada pemberian IMB;
39. Pembangunan zona peredam gelombang tsunami di daerah berisiko;
40. Pemeliharaan dan Peningkatan Ketahanan tanggul, embung, waduk dan taman kota di Daerah Berisiko Banjir;
41. Restorasi lahan gambut di daerah berisiko Kebakaran Hutan dan Lahan;
42. Penguatan Kesiapsiagaan menghadapi bencana Gempabumi melalui Perencanaan Kontijensi;
43. Penguatan Kesiapsiagaan menghadapi bencana Tsunami melalui Perencanaan Kontijensi;

44. Penguatan Sistem Peringatan Dini Bencana Tsunami Daerah;
45. Penguatan Kapasitas dan Sarana Prasarana Evakuasi Masyarakat untuk Bencana Tsunami;
46. Penguatan Kapasitas Tata Kelola dan Sumberdaya untuk Penanganan Darurat bencana Banjir berdasarkan Perencanaan Kontijensi;
47. Penguatan Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Daerah;
48. Penguatan Kesiapsiagaan menghadapi bencana Tanah Longsor melalui Perencanaan Kontijensi;
49. Penguatan Sistem Peringatan Dini Bencana Tanah Longsor Daerah;
50. Penguatan Kesiapsiagaan menghadapi bencana Kebakaran Hutan dan Lahan melalui Perencanaan Kontijensi;
51. Peningkatan Validitas Kejadian dan Rentang Informasi Perintah Evakuasi Kejadian Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan.

4.2. REKOMENDASI SPESIFIK

4.2.1. Bencana Banjir

Pengurangan risiko bencana banjir berhubungan dengan daerah aliran sungai yang merupakan sumber dari bencana banjir, sehingga rekomendasi terhadap upaya pengurangan risiko banjir dapat dilakukan dengan pengelolaan sungai untuk mengurangi bencana yang disebabkan oleh faktor alam. Upaya pengurangan risiko bencana banjir dapat dilakukan melalui beberapa rekomendasi mitigasi. Baik itu mitigasi struktural maupun non-struktural. Berikut ini adalah upaya yang dapat dilakukan untuk pengurangan risiko bencana banjir:

1. Pembuatan sistem pematusan (saluran air) pada jalan di pusat kota dan permukiman.
2. Pembangunan tanggul sungai guna mencegah terjadinya luapan air dari tubuh sungai.
3. Normalisasi, rehabilitasi serta penambahan saluran drainase dan pembangunan bangunan penunjang prasarana drainase.
4. Perlindungan Daerah Tangkapan Air.
5. Pengerukan material sedimentasi di sungai agar kapasitas tampungan sungai menjadi normal.
6. Peningkatan kapasitas dan kesiapsiagaan masyarakat melalui pelatihan dan sosialisasi terkait bencana banjir.

4.2.2. Bencana Cuaca Ekstrem

Bencana cuaca ekstrem yang terjadi di Kabupaten Kutai Timur berupa angin kencang. Hal tersebut data terjadi dengan tanda – tanda yang minimal maupun secara

tiba – tiba. Dengan demikian, rekomendasi Upaya pengurangan risiko bencana cuaca ekstrem yang dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Evaluasi penggunaan material bangunan rumah dan fasilitas umum dengan menghindari material yang ringan dan mudah terhempas oleh angin.
2. Peningkatan kapasitas masyarakat terkait potensi bencana cuaca ekstrem. Hal ini dapat dicapai dengan menjalankan Desa Tangguh Bencana (Destana) yang pernah disusun di Kabupaten Kutai Timur.
3. Melaksanakan sosialisasi terhadap masyarakat terkait cuaca ekstrem setiap memasuki periode pergantian musim guna meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat.

4.2.3. Bencana Epidemil dan Wabah Penyakit

Langkah-langkah penanggulangan guna meminimalkan risiko bencana Epidemil dan Wabah Penyakit dapat dimulai dengan meningkatkan kesadaran dan kesiapan masyarakat serta pemangku kepentingan terhadap potensi bencana. Peningkatan sosialisasi tentang dampak yang mungkin timbul dari Epidemil dan Wabah Penyakit dapat mendukung upaya ini. Melihat pengalaman kasus Covid-19, pemerintah disarankan untuk memperkaya materi dan inovasi dalam sosialisasi terkait bencana ini.

1. Sosialisasi dapat diperkuat dengan pembangunan sistem peringatan dini berbasis data real-time yang dapat diakses oleh publik. Sistem ini sebaiknya memungkinkan koordinasi antarpihak di tingkat satuan masyarakat terkecil, seperti RT, RW atau dusun. Selanjutnya, pemerataan akses terhadap fasilitas kesehatan di wilayah terpencil perlu dilakukan untuk meningkatkan respons dan penanganan terhadap indikasi kejadian Epidemil dan Wabah Penyakit.
2. Pada tingkat kebijakan, pemangku kepentingan dapat merancang perencanaan pembangunan yang berwawasan kebencanaan, terutama terkait dengan Epidemil dan Wabah Penyakit. Rencana Tata Ruang Wilayah dapat digunakan untuk mengidentifikasi lokasi permukiman, pusat kegiatan ekonomi, pusat pemerintahan, dan sebagainya. Pengendalian pemilihan lokasi tersebut dapat menjadi alat untuk mengatur persebaran dan mobilisasi penduduk, mengingat bahwa persebaran dan mobilisasi penduduk memiliki dampak pada penyebaran Epidemil dan Wabah Penyakit.

4.2.4. Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Bencana gelombang ekstrem dan abrasi dapat menimbulkan kerugian yang besar karena menyebabkan kerusakan pada permukiman, fasilitas umum dan lahan

produktif masyarakat. Oleh karena itu diperlukan upaya pencegahan dan mitigasi bencana untuk mengurangi ancaman gelombang ekstrem dan abrasi, akan tetapi perlu disesuaikan dengan kondisi pesisirnya seperti mempertimbangkan tipologi pantai agar upaya yang dilakukan berhasil dan efektif. Upaya mitigasi pada pantai berlumpur dapat dilakukan secara struktural dengan metode bangunan mekanik pemecah gelombang dan metode vegetatif dan/atau campuran keduanya. Berikut ini adalah upaya yang dapat dilakukan untuk pengurangan risiko bencana gelombang ekstrem dan abrasi:

1. Metode vegetatif dapat dilakukan dengan program restorasi mangrove, penanaman tanaman cemara udang dan tanaman penahan abrasi lainnya.
2. Metode bangunan mekanik dapat berupa turap, talud, buis dan sebagainya. Daerah yang memiliki tipologi pantai berlumpur biasanya dipasang buis yang ditata kemudian dilakukan pengecoran untuk memperkuat struktur bangunan.

4.2.5. Gempabumi

Kerugian yang ditimbulkan oleh bencana gempabumi sebagian besar terjadi karena adanya kerusakan bangunan akibat guncangan gempa. Kerugian tersebut dapat berupa kerugian materi maupun non-materi. Upaya mitigasi dapat berguna untuk meminimalisir kerugian yang dapat ditimbulkan oleh bencana gempabumi. Upaya mitigasi dapat dilakukan secara struktural maupun non-struktural. Berikut ini adalah upaya mitigasi yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko bencana gempabumi:

Mitigasi Struktural:

1. Bangunan dan Infrastruktur Tahan Gempa
 - Menerapkan standar bangunan tahan gempa yang sesuai dengan zona seismik.
 - Pemeliharaan dan peningkatan bangunan lama agar memenuhi standar tahan gempa.
 - Perencanaan dan pembangunan infrastruktur kritis seperti jembatan dan rumah sakit dengan memperhitungkan potensi gempa bumi.
2. Zonasi Bangunan
 - Mengidentifikasi dan menetapkan zona-zona risiko gempa di suatu wilayah.
 - Membuat zonasi bangunan untuk memutuskan pembangunan di area yang berisiko tinggi.
3. Edukasi Masyarakat

- Memberikan edukasi kepada masyarakat tentang tindakan yang tepat selama dan setelah gempa.
- Menyosialisasikan cara evakuasi yang aman dan tempat penampungan darurat.

Mitigasi non-Struktural:

1. Perencanaan Tata Ruang

- Menerapkan perencanaan tata ruang yang meminimalkan pembangunan di daerah rawan gempa.
- Mengidentifikasi dan melindungi area hijau atau lahan terbuka sebagai zona evakuasi potensial.

2. Early Warning System dan Pelatihan Reguler Tanggap Bencana

- Memasang sistem peringatan dini gempa bumi untuk memberi peringatan segera kepada masyarakat dan pihak berwenang.
- Menyelenggarakan pelatihan reguler untuk memastikan respons yang cepat dan tepat saat menerima peringatan.

3. Penguatan Perekonomian Daerah:

- Mendorong diversifikasi ekonomi untuk mengurangi ketergantungan pada sektor-sektor yang mungkin rentan terhadap guncangan ekonomi pasca-gempa.

4.2.6. Kebakaran Hutan dan Lahan

Kebakaran hutan dan lahan merupakan salah satu bencana yang berpotensi di Kabupaten Kutai Timur. Bencana ini dapat menyebabkan kerugian baik itu secara ekonomi maupun lingkungan. Upaya pengurangan risiko dapat dilakukan guna mengurangi dampak yang dapat ditimbulkan oleh bencana kebakaran hutan dan lahan. Upaya pengurangan risiko bencana kebakaran hutan dan lahan dapat dilakukan melalui beberapa rekomendasi mitigasi sebagai berikut:

1. Melakukan patroli rutin untuk mengendalikan titik api, dapat dilakukan dengan memberdayakan MPA di desa-desa rawan.
2. Merencanakan skenario pembakaran terkontrol (*prescribed burning*) terhadap titik-titik rawan api, pembakaran dilakukan dengan kontrol penuh oleh gabungan lembaga dan pemangku kepentingan yang terlibat dengan memperhatikan keadaan di lapangan.
3. Memperketat peraturan terkait pembukaan lahan hutan yang tidak bertanggungjawab.
4. Mempermudah akses terhadap sarana pemadaman api dengan cara menambah jumlah fasilitas yang terintegrasi antar desa.

4.2.7. Kekeringan

Upaya pengurangan risiko bencana kekeringan dapat dilakukan melalui beberapa rekomendasi mitigasi struktural maupun non-struktural. Berikut ini adalah upaya rekomendasi mitigasi bencana kekeringan yang dapat dilakukan di Kabupaten Kutai Timur:

1. Penyediaan sarana sumur bor dalam dan Pamsimas serta bangunan penyimpan air lainnya seperti waduk/embung terutama pada desa/kelurahan yang sering mengalami kesulitan dalam pemenuhan air bersih sebagai upaya antisipasi pada musim kemarau serta dapat mencukupi pemenuhan kebutuhan air bersih bagi rumah tangga maupun aktivitas lainnya
2. Pemanfaatan serta pengolahan sumber air sehingga dapat diubah menjadi air bersih yang memenuhi baku mutu dengan membangun instalasi pengolahan untuk skala penyediaan desa/kelurahan
3. Penyediaan sistem jaringan penyediaan air bersih yang menyeluruh serta mencakup wilayah yang membutuhkan akses air bersih
4. Konservasi serta rehabilitasi daerah tangkapan air serta pada daerah aliran sungai serta penegakan regulasi untuk melindungi wilayah daerah tangkapan air

4.2.8. Tanah Longsor

Bencana tanah longsor tidak terlepas dari interaksi antara aktivitas manusia dengan kondisi alam yang berupa morfologi dan hidrologi. Kondisi ini tentunya dapat menimbulkan dampak berupa kerugian maupun kerusakan. Mitigasi bencana dapat dilakukan untuk mengurangi risiko bencana yang mungkin ditimbulkan. Upaya mitigasi struktural dan non-struktural yang dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi morfologi, hidrologi dan masyarakat wilayah Kabupaten Kutai Timur menjadi kunci dalam penyelenggaraan pengurangan risiko bencana. Berikut ini adalah rekomendasi upaya mitigasi yang dapat dilakukan di Kabupaten Kutai Timur

1. Menghindari pembangunan di area kemiringan lereng tinggi dan dekat sungai, utamanya sungai bermeander, menjadikannya sebagai kawasan lindung
2. Konservasi vegetasi pada Daerah Aliran Sungai, meliputi konservasi kuantitas dan biodiversitas vegetasi
3. Penguatan Kapasitas Tata Kelola dan Sumberdaya untuk Penangan Darurat bencana Tanah Longsor
4. Penguatan Sistem Peringatan Dini Bencana Tanah Longsor melalui pendidikan dan geladi kesiapsiagaan.
5. Manajemen lereng dengan pembuatan benching atau sistem terasering.

6. Pembuatan penyangga yang ideal dan kuat pada lereng berpotensi longsor pada proses pra-pembangunan, misalnya pada daerah calon pembuatan jaringan jalan dan daerah tambang.
7. Budidaya tanaman keras dengan daya ikat kuat yang tergolong sebagai spesies asli di daerah yang bersangkutan (umumnya hutan hujan tropis).

4.2.9. Tsunami

Bencana tsunami merupakan bencana yang tidak dapat dicegah. Berdasarkan analisis akar masalah, diketahui bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki kelas kapasitas yang rendah. Oleh karena itu, rekomendasi non-struktural dan struktural yang dapat diterapkan khususnya pada wilayah dengan tingkat risiko sedang seperti Kecamatan Bengalon, Sandaran, Sangatta Selatan, Sangatta Utara, Sangkulirang, dan Teluk Pandan berupa:

1. Peningkatan kapasitas dan kesiapsiagaan masyarakat melalui penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana yang diimbangi dengan peningkatan pemahaman dan pengetahuan masyarakat
2. Pelibatan elemen pentahelix dalam proses perencanaan dan pelaksanaan manajemen bencana tsunami.
3. Penyediaan sistem peringatan dini, teknologi informasi serta dukungan operasional yang memadai.
4. Penyediaan tempat evakuasi yang memadai dan didukung oleh jalur evakuasi, sarana dan prasarana serta personil yang handal.
5. Pembuatan rambu-rambu serta diseminasi informasi peta risiko dan jalur evakuasi tsunami.

4.3. PEMANFAATAN KAJIAN RISIKO BENCANA

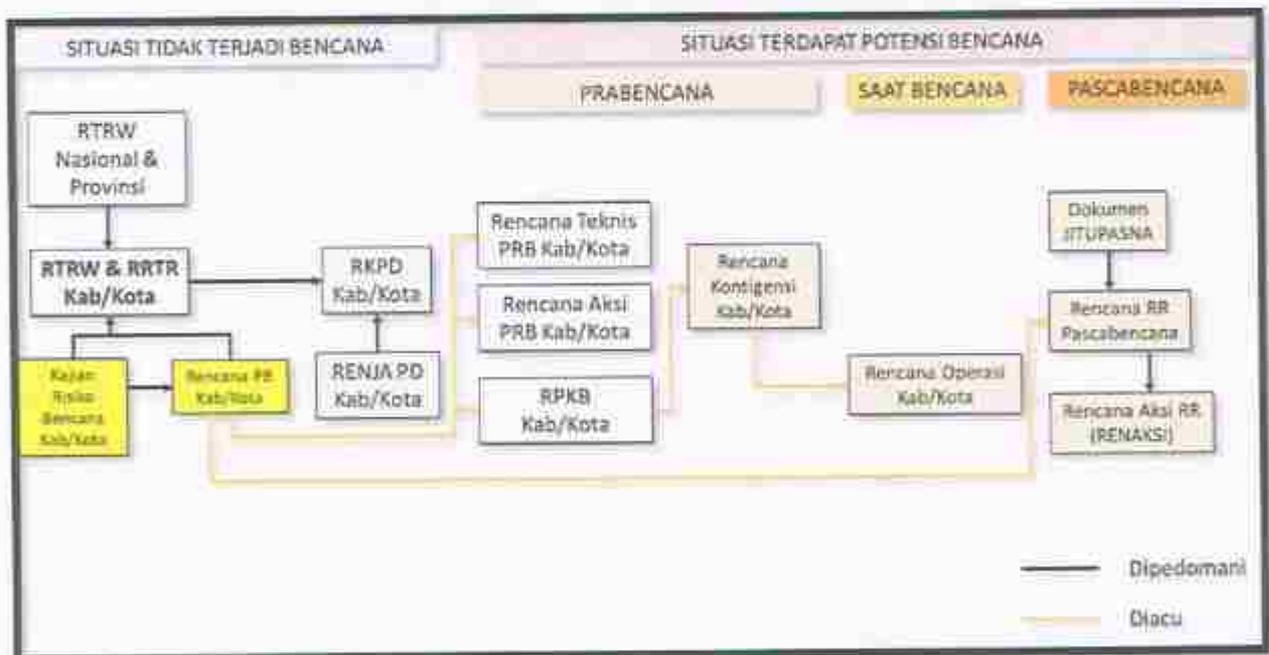
Pemerintah mengamanatkan kepada pemerintah daerah untuk melaksanakan prioritas pelaksanaan urusan pemerintah wajib yang berkaitan dengan pelayanan dasar. Sub - Bencana menjadi bagian dalam urusan wajib TRANTIBUMLINMAS yang harus dipenuhi sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 101 Tahun 2018. Berdasarkan pada peraturan tersebut, terdapat 3 jenis pelayanan dasar sub-urusan bencana daerah kabupaten/kota yang harus dipenuhi meliputi:

- a. Pelayanan Informasi Rawan Bencana
- b. Pelayanan Pencegahan dan Kesiapsiagaan terhadap bencana
- c. Pelayanan Penyelamatan dan Evakuasi Korban Bencana

Dokumen Kajian Risiko Bencana merupakan salah satu dasar untuk memastikan jenis layanan dan mutu layanan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Kegiatan penyusunan dokumen kajian risiko bencana menghasilkan

informasi mengenai tiga komponen pembentuk risiko dan disajikan dalam bentuk spasial maupun non spasial agar mudah dipahami dan dimengerti. Hasil pengkajian risiko bencana digunakan sebagai landasan dalam penyelenggaraan bencana di suatu kawasan. Kebijakan umum yang dihasilkan dari dokumen selanjutnya dituangkan ke dalam dokumen rencana penanggulangan bencana daerah (Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012).

Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 pasal 11 mengatur hasil analisis risiko bencana digunakan sebagai dasar dalam penyusunan analisis mengenai dampak lingkungan, penataan ruang serta pengambilan tindakan pencegahan dan mitigasi bencana. Kegiatan penataan ruang mencakup tahapan perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang (Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007). Manajemen penggunaan lahan (ruang) yang baik merupakan pendekatan paling sesuai dalam upaya mengurangi risiko bencana secara berkelanjutan (Mileti, 1999). Skema implementasi Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) ke dalam dokumen perencanaan yang ada dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1. Skema Implementasi Dokumen Kajian Risiko Bencana ke dalam Dokumen Perencanaan Pembangunan Daerah.

Integrasi muatan dokumen kajian risiko bencana dalam Rencana Tata Ruang (RTR) dapat dimulai sejak tahap persiapan penyusunan RTR, yaitu dengan mengkaji muatan kebencanaan yang ada di Rencana Tata Ruang. Tahap paling penting adalah tahap pengolahan dan analisis data, pada tahap ini dilakukan pengintegrasian kajian risiko bencana yang ke dalam analisis penyusunan RTR. Upaya integrasi yang dilakukan meliputi: (i) Peta Bahaya yang bersifat jangka panjang, dijadikan dasar

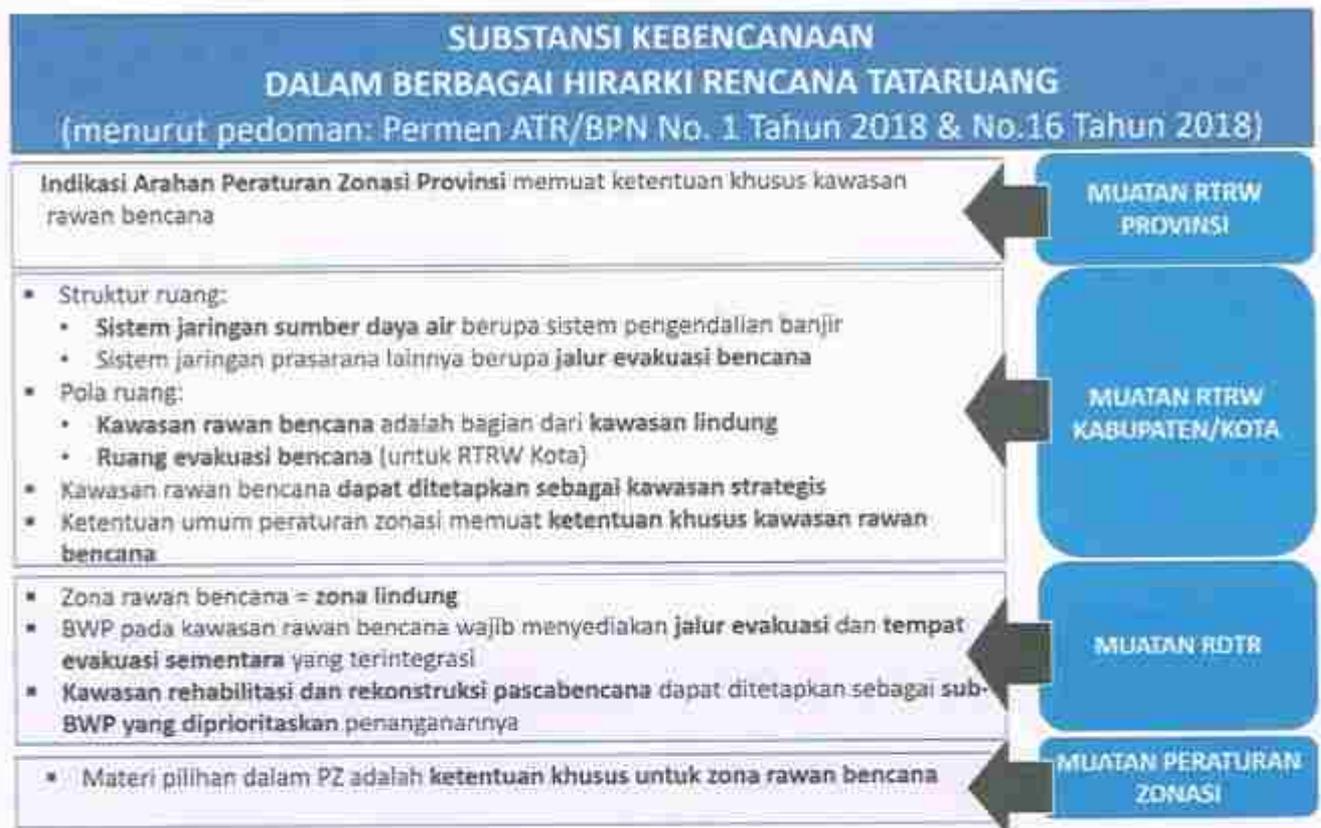
perumusan tujuan, kebijakan, strategi, serta perumusan rencana struktur ruang dan rencana pola ruang; dan (ii) Peta Kerentanan, Peta Kapasitas, dan Peta Risiko yang bersifat jangka menengah (5 tahun) dijadikan masukan bagi perumusan arahan pemanfaatan ruang (indikasi program utama).

Integrasi kajian risiko bencana dalam perencanaan tata ruang diharapkan dalam kegiatan penataan ruang yang direncanakan mempertimbangkan aspek dan kondisi kebencanaan wilayah, sehingga dokumen rencana tata ruang yang disusun menjadi alat mitigasi non struktural. Sejalan dengan hal tersebut dalam Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 telah mengatur bahwa pada situasi tidak terjadi bencana diperlukan Pelaksanaan dan Penegakan Rencana Tata Ruang dalam bentuk pemanfaatan dan pengendalian pemanfaatan ruang, sehingga bencana tidak menyebabkan terjadinya defisit pembangunan. Rencana tata ruang memiliki posisi sebagai upaya pencegahan terhadap bencana pada saat tidak terjadi bencana. Kajian risiko bencana menjadi pedoman dalam merumuskan rencana tata ruang pada tahapan analisis hingga perumusan program.

Peraturan Menteri ATR / BPN Nomor 1 Tahun 2018 juga telah mengatur dalam pedoman penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten dan kota minimal harus mengatur beberapa muatan kebencanaan meliputi:

- a. sistem jaringan sumber daya air berupa sistem pengendalian banjir
- b. sistem jaringan prasarana lainnya berupa jalur evakuasi bencana Pada rencana pola ruang, substansi bencana memiliki andil dalam ketentuan pengaturan:
 - a. Kawasan rawan bencana menjadi bagian dari kawasan lindung
 - b. Ruang evakuasi bencana (RTRW Kota)

Kawasan rawan bencana dapat ditetapkan pula sebagai kawasan strategis dalam muatan rencana tata ruang wilayah kabupaten dan kota. Pada ketentuan umum peraturan zonasi memuat ketentuan khusus kawasan rawan bencana. Muatan kebencanaan untuk setiap rencana tata ruang dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2. Substansi Kebencanaan Dalam Berbagai Hierarki Rencana Tata Ruang.

Sumber : Disempurnakan dari Prawiranegara, Mirwansyah, Penataan Ruang Berbasis Mitigasi / Pengurangan Risiko Bencana, 2015

Dalam mengintegrasikan pengurangan risiko bencana ke dalam rencana tata ruang, terdapat 3 (tiga) hal yang harus dilakukan, yaitu: 1) Integrasi dokumen/proses: mengatur bagaimana mengintegrasikan kajian risiko bencana (KRB) dalam dokumen Rencana Penanggulangan Bencana (RPB) ke dalam dokumen rencana tata ruang (RTR) dalam proses penyusunan rencana tata ruang. 2) Integrasi spasial: mengatur bagaimana mengintegrasikan kajian risiko bencana (KRB) ke dalam muatan rencana tata ruang. 3) Koordinasi kelembagaan.

Integrasi Kajian Risiko Bencana ke dalam rencana tata ruang dapat dilakukan dengan memanfaatkan data fisik lingkungan, data sosial ekonomi yang digunakan dalam KRB untuk menganalisis Kerentanan setiap bahaya, juga dimanfaatkan dalam perencanaan tata ruang untuk menghitung proyeksi 20 tahun yang akan datang, meskipun untuk penyusunan rencana tata ruang dibutuhkan banyak data pendukung lainnya, mengingat sistem proyeksi kajian risiko bencana dan rencana tata ruang berbeda. Untuk itu maka proyeksi yang digunakan pada analisis kebencanaan pada KRB tidak dapat digunakan oleh rencana tata ruang yang menggunakan skenario pengembangan ekonomi untuk melakukan proyeksi, sekalipun untuk menyusun peta kerentanan juga menggunakan data kependudukan sampai tingkat desa.

Data, informasi dan peta setiap jenis bencana hasil dari Kajian Risiko Bencana (KRB) Kabupaten Kutai Timur dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk merencanakan penetapan zonasi rencana tata ruang berbasis risiko bencana. Rekomendasi kesesuaian lahan selanjutnya digunakan untuk merumuskan rencana pola ruang, dimana kawasan risiko bencana berdasarkan tipologinya ditentukan untuk menjadi kawasan lindung, menentukan ruang evakuasi bencana, hunian sementara dan lokasi permukiman kembali.

Tingkat kedetilan KRB dengan skala peta dengan skala 1 : 50.000 untuk kabupaten dan 1 : 25.000 untuk kota, setara dengan skala yang digunakan untuk menyusun rencana umum dalam bentuk Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten dan Kota dan tidak digunakan untuk menyusun rencana rinci tata ruang. Keberadaan dokumen Kajian Risiko Bencana sangat membantu dalam menyusun Rencana Tata Ruang Wilayah. Untuk rencana rinci tata ruang yang lebih detail, perlu dilakukan penelitian lebih detil, seperti penelitian geologi dengan skala lebih besar yang saat ini telah dilakukan pada beberapa kawasan di Indonesia. Namun demikian data desa yang digunakan dalam KRB dapat digunakan untuk membantu mendetilkan kajian pada penyusunan rencana rinci sebagaimana yang dimandatkan dalam Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 dimana Setiap kegiatan pembangunan yang mempunyai risiko tinggi yang menimbulkan bencana dilengkapi dengan analisis risiko bencana sebagai bagian dari usaha penanggulangan bencana sesuai dengan kewenangannya.

BAB 5 PENUTUP

Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) Kabupaten Kutai Timur merupakan dasar perencanaan penyelenggaraan penanggulangan bencana yang terpadu, terstruktur, terarah dan terukur. Dokumen Kajian Risiko Bencana memuat proses, hasil, dan analisis pengkajian risiko bencana yang meliputi bahaya, kerentanan, kapasitas, yang merupakan dasar untuk menentukan risiko bencana. Pengkajian dilaksanakan untuk seluruh bencana yang berpotensi di Kabupaten Kutai Timur, yakni banjir, cuaca ekstrem, epidemi dan wabah penyakit, gelombang ekstrem dan abrasi, gempabumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor, dan tsunami.

Beberapa manfaat Dokumen Kajian Risiko Bencana Kabupaten Kutai Timur antara lain adalah sebagai berikut:

1. Sebagai landasan konseptual pengurangan dampak yang ditimbulkan oleh bencana, pengenalan contoh mitigasi dan adaptasi terhadap bahaya yang ada, dan pengurangan risiko jangka panjang;
2. Sebagai dasar penyusunan dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Kutai Timur sekaligus tolak ukur implementasi pembangunan tata ruang berbasis kebencanaan;
3. Sebagai landasan teknokratik bagi rencana-rencana terkait penanggulangan bencana, yang meliputi rencana teknis pengurangan risiko bencana, rencana penanggulangan kedaruratan bencana, rencana kontingensi, rencana operasi kedaruratan, dan rencana pemulihan pasca bencana;
4. Sebagai dasar implementasi aktivitas perencanaan dan pemanfaatan ruang berikut sumber daya yang termuat di dalamnya guna minimalisasi potensi risiko bencana;
5. Sebagai dasar penyusunan program peningkatan ketahanan pemerintah daerah guna pengurangan risiko bencana khususnya bencana banjir, cuaca ekstrem, epidemi dan wabah penyakit, gelombang ekstrem dan abrasi, gempabumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor, dan tsunami.
6. Sebagai dasar penyusunan program peningkatan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana khususnya bencana banjir, cuaca ekstrem, epidemi dan wabah penyakit, gelombang ekstrem dan abrasi, gempabumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor, dan tsunami.

Dengan adanya penyusunan Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) Kabupaten Kutai Timur dapat dijadikan acuan dalam penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana (RPB) Kabupaten Kutai Timur. Oleh sebab itu, hasil pengkajian risiko bencana ini dapat disepakati dan dilegalisasi oleh pemerintah daerah agar penyelenggaraan penanggulangan bencana di Kabupaten Kutai Timur bisa lebih terarah.

BUPATI KUTAI TIMUR,



ARDIANSYAH SULAIMAN

DAFTAR PUSTAKA

- DIBI-BNPB. (2017-2021). *Data Informasi Bencana Indonesia*. <<https://dibi.bnpb.go.id/>>
- Horton, P., Jaboyedoff, M., & Bardou, E. (2008). Debris flow susceptibility mapping at a regional scale. *4th Canadian Conference on Geohazards*, January 2008: 1-8.
- Hapsari, M. A., Suswoto, S., & Ariyani, N. (2021). Politik Hukum Hubungan Pusat dan Daerah dalam Penanggulangan Bencana. *Journal of Law and Policy Transformation*, 6(1), 140. <https://doi.org/10.37253/jlpt.v6i1.4425>
- Irsyam, M., Asrurifak, M., Mikhail, R., Wahdiny, I., Rustiani, S., & Munirwansyah, M. (2017). Development of Nationwide Vs30 Map and Calibrated Conversion Table for Indonesia using Automated Topographical Classification. *Journal of Engineering and Technological Sciences* Vol. 49(4): 457-471.
- Iwahashi, J. & Pike, R. J. (2007). Automated classifications of topography from DEMs by an unsupervised nested-means algorithm. *Geomorphology* Vol. 86: 409-440.
- Malczewski. (1999). *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. New York: John Willey and Sons.
- BNPB. (2016). *Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta: Deputi Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BNPB. (2019). *Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Cuaca Ekstrem*. Jakarta: Direktorat s
- BNPB. (2019). *Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Gempabumi*. Jakarta: Direktorat Pengurangan Risiko Bencana Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BNPB. (2019). *Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan*. Jakarta: Direktorat Pengurangan Risiko Bencana Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BNPB. (2019). *Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Tanah Longsor*. Jakarta: Direktorat Pengurangan Risiko Bencana Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BNPB. (2019). *Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi*. Jakarta: Direktorat Pengurangan Risiko Bencana Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BNPB. (2020). *Indeks Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BNPB. (2021). *Indeks Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BNPB. (2022). *Indeks Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BNPB. (2023). *Indeks Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

BPS Kabupaten Kutai Timur (2023) Kabupaten Kutai Timur Dalam Angka 2023. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Timur

Verstappen, H.T. (2013). *Garis Besar Geomorfologi (Geomorphological Map of Indonesia)*. Yogyakarta: UGM Press.

Peraturan Perundang-undangan

Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim No. P.6/PP1/PKHL/PP1.4/9/2021 tentang Pedoman Teknis Penyusunan Peta Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan.

Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Nomor: Kep. 009 Tahun 2010 tentang Prosedur Standar Operasional Pelaksanaan Peringatan Dini, Pelaporan, dan Diseminasi Informasi Cuaca Ekstrem.

Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana

Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 3 Tahun 2012 tentang Panduan Penilaian Kapasitas Daerah dalam Penanggulangan Bencana

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana

Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Kebijakan Satu Peta

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana

Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah