

DOKUMEN KAJIAN RISIKO BENCANA

**PENYUSUNAN DOKUMEN PEMUTAKHIRAN PETA BAHAYA
DAN KERENTANAN SKALA NASIONAL**



PROVINSI KALIMANTAN UTARA

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR GAMBAR	1
DAFTAR TABEL.....	2
RINGKASAN EKSEKUTIF.....	4
BAB 1. PENDAHULUAN	5
1.1. LATAR BELAKANG.....	5
1.2. MAKSUD DAN TUJUAN	6
1.3. SASARAN KEGIATAN.....	6
1.4. LANDASAN HUKUM.....	6
1.5. PENGERTIAN.....	7
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	8
BAB 2. KONDISI KEBENCANAAN.....	9
2.1. GAMBARAN UMUM WILAYAH.....	9
2.1.1. Aspek Geografis.....	9
2.1.2. Aspek Demografi	10
2.1.3. Aspek Perekonomian Wilayah.....	11
2.1.4. Aspek Pelayanan Umum	11
2.2. SEJARAH KEJADIAN BENCANA	13
2.3. POTENSI BENCANA PROVINSI KALIMANTAN UTARA.....	14
BAB 3. PENGKAJIAN BAHAYA DAN KERENTANAN.....	15
3.1. KAJIAN RISIKO BENCANA	15
3.2. METODOLOGI.....	17
3.2.1. Pengkajian Bahaya.....	17
3.2.2. Pengkajian Kerentanan.....	29
3.2.3. Penarikan Kesimpulan Kelas Bahaya dan Kerentanan.....	32
3.3. HASIL KAJIAN BAHAYA	32
3.4. HASIL KAJIAN KERENTANAN.....	41
3.5. HASIL KAJIAN MULTIBAHAYA	56
3.6. HASIL KAJIAN KERENTANAN MULTIBAHAYA.....	57
BAB 4. PENUTUP.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Wilayah Administrasi Provinsi Kalimantan Utara	10
Gambar 2. Persentase Jumlah Kejadian Bencana di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 1999-2019.....	14
Gambar 3. Tren Akumulasi Data Kasus Pandemi COVID-19 di Provinsi Kalimantan Utara Periode 28 Maret 2020 – 02 November 2020.....	14
Gambar 4. Diagram Proses Manajemen Risiko	15
Gambar 5. Manajemen Risiko	16
Gambar 6. Metode Pengkajian Risiko Bencana	16
Gambar 7. Klasifikasi GFI dalam Menentukan Area Rawan Banjir.....	17
Gambar 8. Diagram Alur Proses Penyusunan Peta Bahaya Banjir.....	18
Gambar 9. Diagram Alir Pembuatan Peta Bahaya Banjir Bandang	19
Gambar 10. Diagram Alir Pembuatan Peta Bahaya Cuaca Ekstrim.....	19
Gambar 11. Diagram Alir Proses Penyusunan Peta Pandemi COVID-19.....	21
Gambar 12. Diagram Alir Proses Penyusunan Peta Bahaya Demam Berdarah (DBD)	21
Gambar 13. Alur Proses GIS untuk bahaya Gelombang Ekstrim dan Abrasi	22
Gambar 14. Diagram Alur Proses Penyusunan Peta Bahaya Gempa Bumi.....	23
Gambar 15. Pemutakhiran Proses Penyusunan Indeks Bahaya Gempa Bumi.....	23
Gambar 16. Alur Proses Penyusunan Peta Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan	24
Gambar 17. Diagram Alir Proses Penyusunan Peta Bahaya Kegagalan Teknologi.....	26
Gambar 18. Diagram Alir Penentuan Bahaya Kekeringan.....	27
Gambar 19. Diagram Alir Pembuatan Peta Bahaya Tanah Longsor Berdasarkan Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah	28
Gambar 20. Diagram Alir Proses Penyusunan Peta Bahaya Tsunami.....	29
Gambar 21. Penarikan Kesimpulan Kelas Bahaya dan Kerentanan.....	32
Gambar 22. Grafik Potensi Bahaya Banjir di Provinsi Kalimantan Utara.....	33
Gambar 23. Grafik Potensi Bahaya Banjir Bandang di Provinsi Kalimantan Utara.....	33
Gambar 24. Grafik Potensi Bahaya Cuaca Ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara	34
Gambar 25. Grafik Potensi Bahaya Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Provinsi Kalimantan Utara	35
Gambar 26. Grafik Potensi Bahaya Gempa Bumi di Provinsi Kalimantan Utara	35
Gambar 27. Grafik Potensi Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Kalimantan Utara.....	36
Gambar 28. Grafik Potensi Bahaya Kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara.....	37
Gambar 29. Grafik Potensi Bahaya Tanah Longsor di Provinsi Kalimantan Utara.....	37
Gambar 30. Grafik Potensi Bahaya Tsunami di Provinsi Kalimantan Utara	38

Gambar 31. Grafik Potensi Bahaya Kegagalan Teknologi di Provinsi Kalimantan Utara.....	39
Gambar 32. Grafik Potensi Bahaya Epidemik dan Wabah Penyakit di Provinsi Kalimantan Utara	39
Gambar 33. Grafik Potensi Bahaya Likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara.....	40
Gambar 34. Grafik Potensi Bahaya Pandemi COVID-19 di Provinsi Kalimantan Utara.....	41
Gambar 35. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir di Provinsi Kalimantan Utara	42
Gambar 36. Grafik . Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir Bandang di Provinsi Kalimantan Utara.....	43
Gambar 37. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Cuaca Ekstrem di Provinsi Kalimantan Utara.....	44
Gambar 38. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Provinsi Kalimantan Utara.....	45
Gambar 39. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gempa Bumi di Provinsi Kalimantan Utara.....	47
Gambar 40. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara	48
Gambar 41. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Letusan Gunungapi di Provinsi Kalimantan Utara.....	49
Gambar 42. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Tanah Longsor di Provinsi Kalimantan Utara	50
Gambar 43. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana tsunami di Provinsi Kalimantan Utara	52
Gambar 44. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Kegagalan teknologi di Provinsi Kalimantan Utara	53
Gambar 45. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Epidemik dan wabah penyakit di Provinsi Kalimantan Utara.....	53
Gambar 46. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara	54
Gambar 47. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara	55
Gambar 48. Grafik Potensi Multibahaya di Provinsi Kalimantan Utara	57
Gambar 49. Grafik Potensi Kerentanan Multibahaya di Provinsi Kalimantan Utara	57
Gambar 50. Peta Multi Bahaya di Provinsi Kalimantan Utara	58
Gambar 51. Peta Multi Kerentanan di Provinsi Kalimantan Utara.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Luas Wilayah Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2019.....	9
Tabel 2. Jumlah dan Kepadatan Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2019	10
Tabel 3. Laju Pertumbuhan PDRB Atas Dasar Harga Konstan Tahun 2010 dan PDRB Tahun 2019 Menurut Lapangan Usaha di Provinsi Kalimantan Utara	11
Tabel 4. Jumlah Sekolah Menurut Tingkatan dan Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2019	12
Tabel 5. Jumlah Sarana Kesehatan Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2019....	12
Tabel 6. Rumah Sakit Rujukan COVID-19 di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2020.....	12
Tabel 7. Jumlah Sarana Peribadatan Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2019	13
Tabel 8. Panjang Ruas Jalan Berdasarkan Tingkat Kewenangan Pemerintahan di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2019	13
Tabel 9. Sejarah Kejadian Bencana Provinsi Kalimantan Utara Tahun 1999-2019	13
Tabel 10. Potensi Bencana di Provinsi Kalimantan Utara.....	14
Tabel 11. Jenis, Bentuk dan Sumber Data Penyusunan Bahaya Banjir	18
Tabel 12. Parameter Bahaya Banjir Bandang.....	18
Tabel 13. Parameter Bahaya Cuaca Ekstrem	19
Tabel 14. Jenis, Bentuk dan Sumber Data Penyusunan Peta Bahaya Epidemik dan Wabah Penyakit	21
Tabel 15. Parameter Bahaya Cuaca Ekstrem	22
Tabel 16. Jenis, Bentuk dan Sumber Data Penyusunan Bahaya Gempa Bumi.....	23
Tabel 17. Parameter Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan.....	24
Tabel 18. Parameter dan Nilai Bobot Faktor Fisik.....	24
Tabel 19. Kelas dan Skor Penutup Lahan.....	25
Tabel 20. Kelas dan Skor Jenis Tanah.....	25
Tabel 21. Kelas dan Skor Terhadap Faktor Antropogenik.....	25
Tabel 22. Jenis, Bentuk dan Sumber Data Penyusunan Peta Bahaya Kegagalan Teknologi.....	26
Tabel 23. Parameter Bahaya Kekeringan.....	26
Tabel 24. Parameter Bahaya Letusan Gunungapi	27
Tabel 25. Jenis, Bentuk dan Sumber Data Penyusunan Bahaya Letusan Gunungapi.....	28
Tabel 26. Parameter Bahaya Tanah Longsor	28
Tabel 27. Parameter, Jenis, Bentuk dan Sumber Data Penyusunan Peta Bahaya Tsunami.....	29
Tabel 28. Parameter Kerentanan Sosial	30
Tabel 29. Parameter Kerentanan Fisik.....	30

Tabel 30. Parameter Kerentanan Ekonomi.....	31	Tabel 64. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Tsunami di Provinsi Kalimantan Utara	51
Tabel 31. Parameter Kerentanan Lingkungan.....	31	Tabel 65. Potensi Kerugian Bencana Tsunami di Provinsi Kalimantan Utara.....	52
Tabel 32. Bobot Parameter Masing-Masing Kerentanan	31	Tabel 66. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Kegagalan teknologi di Provinsi Kalimantan Utara	52
Tabel 33. Potensi Bahaya Banjir di Provinsi Kalimantan Utara	32	Tabel 67. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Epidemii dan wabah penyakit di Provinsi Kalimantan Utara	53
Tabel 34. Potensi Bahaya Banjir Bandang di Provinsi Kalimantan Utara	33	Tabel 68. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara	54
Tabel 35. Potensi Bahaya Cuaca Ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara	34	Tabel 69. Potensi Kerugian Bencana Likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara	54
Tabel 36. Potensi Bahaya Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Provinsi Kalimantan Utara.....	34	Tabel 70. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Pandemi COVID-19 di Provinsi Kalimantan Utara	55
Tabel 37. Potensi Bahaya Gempa Bumi di Provinsi Kalimantan Utara.....	35	Tabel 71. Rekapitulasi Potensi Kerugian Bencana di Provinsi Kalimantan Utara	56
Tabel 38. Potensi Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Kalimantan Utara	36	Tabel 72. Potensi Multibahaya di Provinsi Kalimantan Utara.....	56
Tabel 39. Potensi Bahaya Kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara	36	Tabel 73. Potensi Kerentanan Multibahaya di Provinsi Kalimantan Utara.....	57
Tabel 40. Potensi Bahaya Tanah Longsor di Provinsi Kalimantan Utara	37		
Tabel 41. Potensi Bahaya Tsunami di Provinsi Kalimantan Utara.....	38		
Tabel 42. Potensi Bahaya Kegagalan Teknologi di Provinsi Kalimantan Utara.....	38		
Tabel 43. Potensi Bahaya Epidemii dan Wabah Penyakit di Provinsi Kalimantan Utara	39		
Tabel 44. Potensi Bahaya Likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara.....	40		
Tabel 45. Potensi Bahaya Pandemi COVID-19 di Provinsi Kalimantan Utara.....	40		
Tabel 46. Potensi Bahaya di Provinsi Kalimantan Utara	41		
Tabel 47. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir di Provinsi Kalimantan Utara	42		
Tabel 48. Potensi Kerugian Bencana Banjir di Provinsi Kalimantan Utara	42		
Tabel 49. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir Bandang di Provinsi Kalimantan Utara.....	43		
Tabel 50. Potensi Kerugian Bencana Banjir Bandang di Provinsi Kalimantan Utara.....	43		
Tabel 51. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Cuaca Ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara.....	44		
Tabel 52. Potensi Kerugian Bencana Cuaca Ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara.....	44		
Tabel 53. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Provinsi Kalimantan Utara	45		
Tabel 54. Potensi Kerugian Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Provinsi Kalimantan Utara	46		
Tabel 55. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gempa Bumi di Provinsi Kalimantan Utara.....	46		
Tabel 56. . Potensi Kerugian Bencana Gempa Bumi di Provinsi Kalimantan Utara.....	47		
Tabel 57. Potensi Kerugian Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Kalimantan Utara	47		
Tabel 58. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara	48		
Tabel 59. Potensi Kerugian Bencana Kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara	48		
Tabel 60. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Letusan Gunungapi di Provinsi Kalimantan Utara.....	49		
Tabel 61. Potensi Kerugian Bencana Letusan Gunungapi di Provinsi Kalimantan Utara.....	50		
Tabel 62. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Tanah Longsor di Provinsi Kalimantan Utara.....	50		
Tabel 63. Potensi Kerugian Bencana Tanah Longsor di Provinsi Kalimantan Utara	51		



RINGKASAN EKSEKUTIF

Hampir seluruh wilayah di Indonesia rawan terhadap kejadian bencana, khususnya bencana alam, dengan tingkat yang berbeda-beda, demikian halnya dengan wilayah Provinsi Kalimantan Utara. Dalam catatan sejarah kejadian bencana oleh Data dan Informasi Bencana Indonesia (DIBI), BNPB, wilayah Provinsi Kalimantan Utara pernah mengalami 55 kali kejadian bencana dalam 20 tahun terakhir. Masing-masing bencana memberikan dampak berupa korban jiwa serta kerugian dan kerusakan. Kejadian bencana tersebut meliputi 5 (lima) jenis bencana, yaitu banjir, cuaca ekstrem, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, dan tanah longsor. Jenis bencana dengan jumlah kejadian terbanyak adalah kebakaran hutan dan lahan. Sedangkan jenis bencana dengan dampak paling besar adalah banjir. Selain bencana-bencana tersebut, dari hasil analisis menggunakan pendekatan sistem informasi geografis (SIG) teridentifikasi adanya potensi jenis bencana lainnya.

Kajian Peta Bahaya dan Kerentanan ini memberikan gambaran menyeluruh tingkat ancaman dan tingkat kerentanan daerah terhadap kemungkinan terjadinya bencana. Analisis bahaya dan kerentanan disusun berdasarkan kondisi daerah Provinsi Kalimantan Utara dengan mengacu kepada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana dan referensi pedoman lainnya yang ada di kementerian/lembaga di tingkat nasional.

Berdasarkan hasil pengkajian bahaya terhadap potensi bencana yang terdapat di wilayah Provinsi Kalimantan Utara menunjukkan bahwa wilayah ini memiliki potensi bahaya dengan indeks bahaya pada kelas tinggi untuk jenis bencana banjir, banjir bandang, gelombang ekstrem dan abrasi, kekeringan, epidemi dan wabah penyakit, likuefaksi dan pandemi COVID-19. Sedangkan indeks bahaya dengan kelas sedang meliputi jenis bencana kebakaran hutan dan lahan, tanah longsor. Potensi bahaya dengan kelas rendah terdapat pada jenis bencana gempa bumi, tsunami, dan kegagalan teknologi.

Dari hasil pengkajian kerentanan terhadap potensi bencana tersebut di atas teridentifikasi bencana yang dapat memberikan paparan terhadap penduduk di Provinsi Kalimantan Utara. Bencana yang memiliki potensi mengakibatkan jumlah penduduk terpapar tertinggi adalah bencana gempa bumi, dengan potensi penduduk terpapar mencapai 2.337.436 jiwa.

Bencana-bencana di Provinsi Kalimantan Utara berpotensi memberikan kerugian mencapai 5.5 triliun rupiah. Bencana yang memiliki potensi kerugian tertinggi adalah jenis bencana cuaca ekstrem dengan potensi kerugian sebesar 1.6 triliun rupiah. Sedangkan jenis bencana yang memiliki potensi dampak terhadap kerusakan lingkungan adalah banjir.

Dengan diketahuinya tingkat bahaya dan kerentanan di Provinsi Kalimantan Utara untuk semua jenis potensi bencana dapat diidentifikasi dan dievaluasi kondisi kerentanannya sehingga dapat dianalisis dan diestimasi kemungkinan timbulnya potensi bahaya yang dapat menyebabkan ancaman atau membahayakan jiwa serta kerugian harta benda, mata pencaharian, dan kerusakan lingkungan. Evaluasi kondisi kerentanan ini adalah untuk mempelajari adanya sisi kelemahan dalam mekanisme mitigasi terhadap bencana.

Untuk memformulasikan rekomendasi langkah-langkah yang realistis dalam rangka pengurangan risiko bencana dan mengurangi dampak risiko yang ada di Provinsi Kalimantan Utara diperlukan kajian lanjutan, yaitu Kajian Risiko Bencana (KRB) yang komprehensif. KRB ini diperlukan untuk menentukan tingkat risiko bencana berdasarkan tingkat ancaman dan tingkat kerentanan tersebut di atas dengan mengidentifikasi status kemampuan/ketahanan individu, masyarakat, lembaga pemerintah atau non-pemerintah dan aktor lain di Provinsi Kalimantan Utara dalam mengantisipasi dan menangani ancaman.

Sebagaimana diketahui bahwa indeks risiko bencana disusun berdasarkan tiga komponen, yaitu bahaya, kerentanan dan kapasitas. Dari ketiga komponen tersebut, komponen bahaya merupakan komponen yang sangat kecil kemungkinan untuk diturunkan, maka indeks risiko bencana dapat diturunkan dengan cara menurunkan tingkat kerentanan melalui peningkatan tingkat kapasitas.

Dokumen yang disusun ini terdiri dari peta dan kajian bahaya dan kerentanan bencana di Provinsi Kalimantan Utara. Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara maupun pihak terkait diharapkan mampu menjadikan Dokumen Peta Bahaya dan Kerentanan ini sebagai salah satu dasar pengambilan kebijakan dalam penyusunan rencana-rencana terkait penanggulangan bencana di daerah.

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan sebuah negara yang terdiri dari gugusan kepulauan. Secara geografis, posisi Indonesia berada di kawasan aktivitas vulkanik dan tektonik pergerakan Lempeng Benua Asia dan Lempeng Benua Australia. Kondisi geografis ini mengakibatkan Indonesia rentan terhadap bencana geologi seperti gempa bumi, tsunami dan letusan gunungapi.

Di lain pihak, secara klimatologis Indonesia merupakan *centre of action* dari berbagai proses cuaca dan iklim, baik pada skala regional maupun global. Hal ini karena posisi Indonesia yang berada di sekitar ekuator menjadi tempat pertemuan antara sirkulasi udara Hadley dan sirkulasi udara Walker, yang berdampak pada dinamika cuaca dan iklim.

Kondisi tersebut mempunyai potensi bencana yang sangat tinggi dan sangat bervariasi dari aspek jenis bencana, meskipun disisi lain juga kaya akan sumberdaya alam. Potensi risiko bencana alam tersebut meliputi bencana akibat faktor geologi (gempa bumi, tsunami dan letusan gunungapi), dan bencana akibat hidrometeorologi (banjir, tanah longsor, kekeringan, angin puting beliung). Sedangkan potensi bencana non-alam antara lain adalah bencana akibat faktor biologi (epidemi dan wabah penyakit) serta kegagalan teknologi (kecelakaan industri, kecelakaan transportasi, pencemaran bahan kimia dan lain-lain). Terkait bencana epidemi dan wabah penyakit, saat ini dunia sedang dilanda oleh pandemi COVID-19 yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 yang awalnya menginfeksi individu di Wuhan, Tiongkok kemudian menyebar secara pandemik ke seluruh penjuru dunia tak terkecuali Indonesia.

Sebagaimana halnya dengan wilayah-wilayah lain di Indonesia, Provinsi Kalimantan Utara merupakan wilayah yang rawan terhadap bencana alam. Dari Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI)- BNPB, wilayah ini memiliki sejarah kejadian bencana banjir, cuaca ekstrim, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, dan tanah longsor.

Adanya potensi bencana tersebut di atas, memerlukan upaya preventif untuk mengurangi risiko dan potensi dampak kerugian yang ditimbulkan. Dalam Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, paradigma penanggulangan bencana telah bergeser orieantasinya ke arah pengurangan risiko. Oleh karena, itu Provinsi Kalimantan Utara perlu melakukan upaya terpadu melalui pengkajian risiko bencana yang terukur.

Kajian risiko bencana merupakan fase awal dari strukturisasi perencanaan penanggulangan bencana. Hasil pengkajian risiko bencana ini diharapkan mampu menjadi acuan dalam menentukan arah kebijakan dan strategi pada setiap tahapan penanggulangan bencana di Provinsi Kalimantan Utara.

Saat ini, Indonesia telah menyepakati *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (SFDRR) 2015-2030*, yaitu kesepakatan global terkait dengan pengurangan risiko bencana, yang mana salah satu prioritas aksinya adalah memahami risiko bencana. Kebijakan dan operasional penanggulangan bencana harus didasarkan pada pemahaman tentang risiko bencana pada semua dimensi, yakni ancaman, kerentanan, dan kapasitas. Pengetahuan tersebut dapat dimanfaatkan untuk tujuan penilaian risiko sebelum bencana, pencegahan, dan mitigasi, serta pengembangan dan pelaksanaan kesiapsiagaan yang memadai dan respon yang efektif terhadap bencana.

Terkait dengan kebencanaan, Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Tahun 2020-2024 menitikberatkan pada upaya penanganan dan pengurangan kerentanan bencana dan perubahan iklim. Sasaran pengarusutamaan kerentanan bencana untuk lima tahun ke depan adalah meningkatkan ketahanan suatu daerah untuk menghadapi kejadian bencana.

Kajian Risiko Bencana Skala Provinsi/Nasional (1 :250.000) terakhir disusun pada tahun 2015 dan berakhir pada tahun 2019, sehingga perlu dilakukan pemutakhiran. Untuk itu, penyusunan kajian pemetaan risiko bencana tahun 2020 dilakukan dengan melakukan pemutakhiran peta bahaya dan peta kerentanan skala nasional. Kegiatan ini diharapkan dapat melakukan pemukhtahiran dokumen peta risiko bencana di tingkat Nasional yang digunakan sebagai dasar dalam perencanaan kebijakan manajemen bencana.

Pengkajian risiko bencana disusun dengan metodologi yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan disesuaikan dengan 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.

Komitmen kepala daerah diperlukan dalam upaya menurunkan indeks risiko bencana, karena penurunan indeks risiko bencana menjadi bagian dari standar pelayanan minimum. Komitmen kepala daerah ini diperlukan karena upaya pengurangan risiko bencana memerlukan sinergi lintas sektoral. Rekomendasi kebijakan yang dihasilkan dalam kajian risiko bencana ini bertujuan antara lain untuk menurunkan indeks risiko bencana di Provinsi Kalimantan Utara.

1.2. MAKSUD DAN TUJUAN

Kegiatan ini diharapkan dapat melakukan pemukhtahiran dokumen peta risiko bencana di Provinsi Kalimantan Utara yang digunakan sebagai salah satu dasar dalam perencanaan kebijakan manajemen bencana.

Kegiatan ini bertujuan untuk:

1. Memperbaharui peta bahaya dan peta kerentanan Provinsi Kalimantan Utara dengan skala 1:250.000;
2. Menyusun dokumen kajian bahaya dan kerentanan Provinsi Kalimantan Utara.

1.3. SASARAN KEGIATAN

Sasaran yang akan dicapai dari pelaksanaan kegiatan ini adalah:

1. Tersusun album peta bahaya dan peta kerentanan terbaru di Provinsi Kalimantan Utara dengan skala 1:250.000;
2. Tersusun dokumen kajian bahaya dan kerentanan terbaru Provinsi Kalimantan Utara yang dapat digunakan sebagai bahan acuan kebijakan penanggulangan bencana.

1.4. LANDASAN HUKUM

Penyusunan Dokumen Peta Bahaya dan Kerentanan Provinsi Kalimantan Utara ini dibuat berdasarkan landasan operasional hukum yang terkait sebagai berikut.

1. Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 104, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4421);
2. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 125, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4437) sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2008 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 59, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4844);
3. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional Tahun 2005-2015 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 33, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4700);

4. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 66, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4723);
5. Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 84, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4739);
6. Peraturan Pemerintah Nomor 39 Tahun 2006 tentang Tata Cara Pengendalian dan Evaluasi Pelaksanaan Rencana Pembangunan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 96, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4663);
7. Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan Antara Pemerintah, Pemerintahan Daerah Provinsi, dan Pemerintahan Daerah Provinsi/Kota (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 82, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4737);
8. Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2008 tentang Tahapan, Tata Cara Penyusunan, Pengendalian dan Evaluasi Pelaksanaan Rencana Pembangunan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 21, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4817);
9. 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);
10. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 4 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana;
11. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 3 Tahun 2010 tentang Rencana Nasional Penanggulangan Bencana;
12. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2008 tentang Tata Cara Penyusunan, Pengendalian dan Evaluasi Pelaksanaan Rencana Pembangunan Daerah;
13. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana;
14. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 3 Tahun 2012 tentang Panduan Penilaian Kapasitas Daerah dalam Penanggulangan Bencana.

1.5. PENGERTIAN

Untuk memahami Dokumen Peta Bahaya dan Kerentanan Provinsi Kalimantan Utara ini, maka disajikan pengertian-pengertian kata dan kelompok kata sebagai berikut:

1. **Badan Nasional Penanggulangan Bencana**, yang selanjutnya disingkat dengan **BNPB** adalah lembaga pemerintah nondepartemen sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
2. **Badan Penanggulangan Bencana Daerah**, yang selanjutnya disingkat dengan **BPBD** adalah badan pemerintah daerah yang melakukan penyelenggaraan penanggulangan bencana di daerah.
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. **Geographic Information System**, selanjutnya disebut **GIS** adalah sistem untuk pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan atau manipulasi, analisis, dan penayangan data yang mana data tersebut secara spasial (keruangan) terkait dengan muka bumi.
5. **Indeks Kerugian Daerah** adalah jumlah infrastruktur yang berada dalam wilayah bencana.
6. **Indeks Penduduk Terpapar** adalah jumlah penduduk yang berada dalam wilayah diperkirakan terkena dampak bencana.
7. **Kajian Risiko Bencana** adalah mekanisme terpadu untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap risiko bencana suatu daerah dengan menganalisis tingkat bahaya, tingkat kerentanan dan kapasitas daerah.
8. **Kapasitas Daerah** adalah kemampuan daerah dan masyarakat untuk melakukan tindakan pengurangan tingkat bahaya dan tingkat kerentanan daerah akibat bencana.
9. **Kerentanan** adalah suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bencana.
10. **Korban Bencana** adalah orang atau kelompok orang yang menderita atau meninggal dunia akibat bencana.
11. **Pemerintah Pusat** adalah Presiden Republik Indonesia yang memegang kekuasaan pemerintahan negara Republik Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.
12. **Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana** adalah serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitasi.
13. **Peta** adalah kumpulan dari titik-titik, garis-garis, dan area-area yang didefinisikan oleh lokasinya dengan sistem koordinat tertentu dan oleh atribut non spasialnya.
14. **Peta Bahaya** adalah peta yang menggambarkan tingkat potensi bahaya/ancaman suatu daerah secara visual berdasarkan Kajian Risiko Bencana suatu daerah.
15. **Peta Kerentanan** adalah peta yang menggambarkan tingkat kerentanan daerah, yang meliputi kerentanan sosial, fisik, ekonomi dan lingkungan terhadap setiap jenis bencana suatu daerah secara visual berdasarkan Kajian Risiko Bencana suatu daerah.
16. **Peta Risiko Bencana** adalah peta yang menggambarkan tingkat risiko bencana suatu daerah secara visual berdasarkan Kajian Risiko Bencana suatu daerah.
17. **Rawan Bencana** adalah kondisi atau karakteristik geologis, biologis, hidrologis, klimatologis, geografis, sosial, budaya, politik, ekonomi, dan teknologi pada suatu wilayah 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. **Skala Peta** adalah perbandingan jarak di peta dengan jarak sesungguhnya dengan satuan atau teknik tertentu.
21. **Tingkat Kerugian Daerah** adalah potensi kerugian yang mungkin timbul akibat kehancuran fasilitas kritis, fasilitas umum, dan rumah penduduk pada zona ketinggian tertentu akibat bencana.
22. **Tingkat Risiko** adalah perbandingan antara tingkat kerentanan daerah dengan kapasitas daerah untuk memperkecil tingkat kerentanan dan tingkat bahaya akibat bencana.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Dokumen Peta Bahaya dan Kerentanan ini disusun berdasarkan sistematika penulisan yang secara umum dimuat dalam panduan pengkajian risiko bencana, yaitu:

Ringkasan Eksekutif

Ringkasan Eksekutif memaparkan secara ringkas hasil pengkajian dalam bentuk tingkat bahaya dan kerentanan di Provinsi Kalimantan Utara.

Bab I Pendahuluan

Bab ini menekankan arti strategis dan pentingnya pengkajian risiko bencana daerah. Penekanan perlunya pengkajian risiko bencana merupakan dasar untuk penataan dan perencanaan penanggulangan bencana yang matang, terarah, dan terpadu dalam pelaksanaannya.

Bab II Kondisi Kebencanaan

Memaparkan kondisi wilayah serta kejadian bencana yang pernah terjadi dan berpotensi terjadi. Dampak kejadian bencana tersebut juga disampaikan yang menunjukkan dampak kerugian bencana di daerah (meliputi penduduk terpapar, kerugian fisik, kerugian ekonomi, dan kerusakan lingkungan). Selain itu secara singkat akan memaparkan data sejarah kebencanaan daerah dan potensi bencana daerah yang didasari oleh Data Informasi Bencana Indonesia serta hasil survei dokumen dan wawancara serta verifikasi di daerah.

Bab III Pengkajian Bahaya dan Kerentanan

Berisi hasil pengkajian bahaya dan kerentanan untuk setiap bencana yang ada pada suatu daerah serta memaparkan indeks dan tingkat ancaman dan kerentanan untuk setiap bencana di Provinsi Kalimantan Utara.

Bab IV Penutup

Memberikan kesimpulan akhir terkait tingkat bahaya dan kerentanan serta kemungkinan tindak lanjut dari dokumen yang sedang disusun ini.

KONDISI KEBENCANAAN

Kerentanan bencana adalah rangkaian kondisi yang menentukan apakah bahaya yang terjadi, baik bahaya alam maupun bahaya non-alam, akan dapat menimbulkan bencana atau tidak. Rangkaian kondisi ini umumnya dapat berupa kondisi fisik, sosial, dan sikap yang mempengaruhi kemampuan masyarakat dalam melakukan pencegahan, mitigasi, persiapan, dan tindak tanggap terhadap dampak bahaya.

Potensi ancaman bahaya dan risiko dari suatu bencana, terutama bencana alam, berkaitan dengan kondisi wilayah. Kondisi wilayah Provinsi Kalimantan Utara seperti geografi, kependudukan, perekonomian, dan sebagainya menentukan tingkat kerentanan wilayah ini jika terjadi suatu bencana. Potensi risiko bencana akan meningkat dan memberikan dampak yang besar apabila kapasitas wilayahnya rendah. Apalagi Provinsi Kalimantan Utara ini memiliki riwayat terjadinya bencana di masa lalu, yang tentu harus diantisipasi kemungkinan berulangnya kejadian bencana tersebut dalam skala yang lebih besar, serta potensi terjadinya bencana-bencana lain yang akan menjadi subjek dalam pengkajian risiko bencana di Provinsi Kalimantan Utara ini.

2.1. GAMBARAN UMUM WILAYAH

Kondisi geografi, topografi, geologi, klimatologi, dan kondisi fisik wilayah lainnya serta jenis industri yang ada di suatu wilayah dan kepadatan penderita penyakit menular akan menjadi parameter utama dalam penyusunan kajian risiko bencana wilayah Provinsi Kalimantan Utara ini. Selain itu, kondisi infrastruktur, perekonomian dan ketersediaan fasilitas kesehatan juga akan menentukan tingkat kerentanan dan kapasitas wilayah ini dalam merespons terjadinya bencana.

2.1.1. Aspek Geografis

2.1.1.1. Luas dan Batas Wilayah Administrasi

Secara astronomis, Provinsi Kalimantan Utara terletak pada posisi 1°21'36" – 4°24'55" Lintang Utara dan 114°35'22" – 118°03'00" Bujur Timur. Provinsi Kalimantan Utara yang beribukota di Bulungan ini memiliki luas wilayah 75.216,90 km².

Berdasarkan posisi geografisnya, batas administratif Provinsi Kalimantan Utara adalah sebagai berikut:

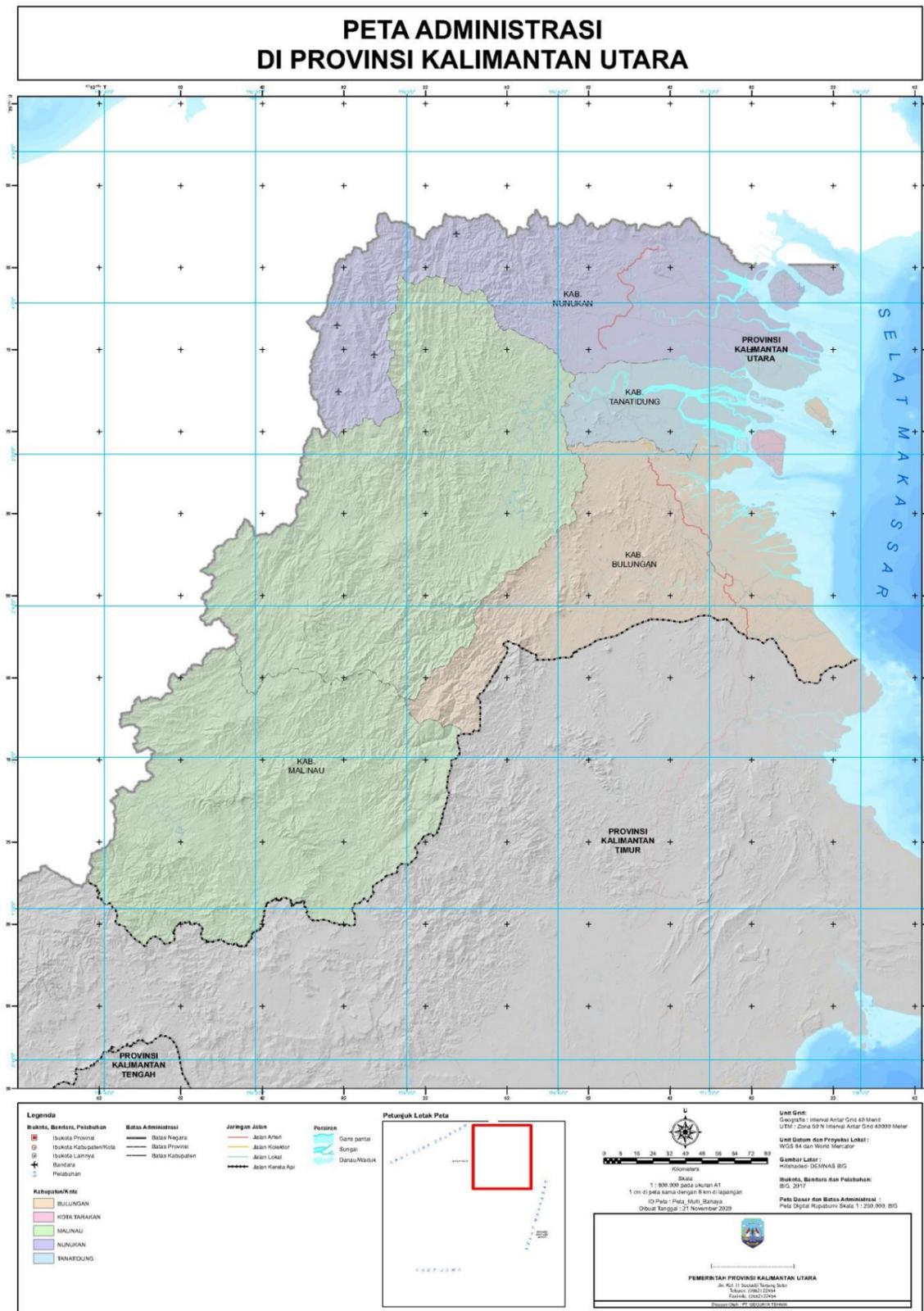
- Sebelah Utara : berbatasan dengan Negara Bagian Sabah (Malaysia).
- Sebelah Selatan : berbatasan dengan Provinsi Kalimantan Timur.
- Sebelah Barat : berbatasan dengan Negara Bagian Sarawak (Malaysia Timur).
- Sebelah Timur : berbatasan dengan Laut Sulawesi.

Wilayah administrasi Provinsi Kalimantan Utara terdiri dari 4 kabupaten, 1 kota, 53 kecamatan dan 482 desa/ kelurahan. Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2019 tanggal 8 Oktober 2019, ibukota dan luas wilayah masing-masing kabupaten/ kota Provinsi Kalimantan Utara adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Luas Wilayah Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2019

No.	Kabupaten/Kota	Ibukota	Luas (Km ²)	Persentase Terhadap Luas Provinsi (%)
A	Kabupaten			
1	Bulungan	Sendawar	13.925,72	18,51
2	Malinau	Tanah Grogot	42.620,70	56,66
3	Nunukan Tarakan	Sangata	13.841,90	18,40
4	Tana Tidung	Tenggarong	4.828,58	6,42
B	Kota			
1	Tarakan	Tarakan	250,80	0,33
	Provinsi Kalimantan Utara	Bulungan	75.216,90	100,00

Sumber: BPS Provinsi Kalimantan Utara, 2020



Sumber: Hasil Pengolahan, 2020

Gambar 1. Peta Wilayah Administrasi Provinsi Kalimantan Utara

2.1.1.2. Klimatologi

Seperti halnya dengan iklim di wilayah lain di Indonesia, iklim di wilayah Provinsi Kalimantan Utara termasuk dalam iklim tropis. Unsur iklim yang tercatat di Stasiun Pengamatan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) menunjukkan suhu udara rata-rata di Provinsi Kalimantan Utara selama tahun 2019 berkisar antara 26,70 °C hingga 28,70 °C. Suhu udara maksimum adalah 35,00°C, sedangkan suhu udara minimum adalah sekitar 11,60 °C.

Unsur iklim lainnya, yaitu kelembaban udara minimum tercatat 36% dan kelembaban udara maksimum adalah 100,00%. Sedangkan kecepatan angin rata-rata adalah 3,20 meter /detik dan tekanan udara rata-rata adalah 1.010,91 mb.

Sepanjang tahun 2019, jumlah curah hujan rata-rata di Provinsi Kalimantan Utara adalah 2.530,00 mm dan jumlah hari hujan rata-rata adalah 177,67 hari. Indikator hujan tersebut sedikit menurun dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya.

2.1.2. Aspek Demografi

Jumlah penduduk Provinsi Kalimantan Utara tahun 2019 adalah 742.200 jiwa. Kabupaten/ Kota dengan jumlah penduduk terbesar adalah Kota Tarakan dengan jumlah penduduk 270.900 jiwa atau 36,50% dari seluruh jumlah penduduk di Provinsi Kalimantan Utara. Sedangkan jumlah penduduk yang paling kecil terdapat di Kabupaten Tana Tidung, yaitu 28.900 jiwa atau 3,89% dari seluruh jumlah penduduk di Provinsi Kalimantan Utara.

Kepadatan penduduk di Provinsi Kalimantan Utara tahun 2019 adalah 10,00 jiwa/km². Kepadatan penduduk di 5 kabupaten/kota cukup beragam dengan kepadatan penduduk tertinggi terdapat di Kota Tarakan dengan kepadatan 1.080,00 jiwa/km² dan terendah di Kabupaten Malinau, yaitu 2,00 jiwa/km².

Tabel 2. Jumlah dan Kepadatan Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2019

No.	Kabupaten/Kota	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Persentase (%)	Kepadatan Penduduk (Jiwa per Km ²)
A	Kabupaten			
1	Bulungan	142.100	19,15	10
2	Malinau	90.400	12,18	2
3	Nunukan Tarakan	209.900	28,28	15
4	Tana Tidung	28.900	3,89	6
B	Kota			
1	Kota Tarakan	270.900	36,50	1.080
	Provinsi Kalimantan Utara	742.200	100	10

Sumber: BPS Provinsi Kalimantan Utara, 2020

2.1.3. Aspek Perekonomian Wilayah

Laju pertumbuhan ekonomi Provinsi Kalimantan Utara tahun 2019 berdasarkan perhitungan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga konstan tahun 2010 (data BPS Provinsi Kalimantan Utara tahun 2020) adalah sebesar Rp. 61.834,59 milyar atau 6,91%. Seluruh sektor ekonomi PDRB pada tahun 2019 mencatat pertumbuhan positif. Lapangan usaha yang mencatat laju pertumbuhan tertinggi adalah lapangan usaha Konstruksi, yaitu sebesar 12,02%. Sedangkan laju pertumbuhan terendah dihasilkan oleh lapangan usaha Jasa Perusahaan, yaitu sebesar 2,32%.

Pada tahun 2019, sektor Pertambangan dan Penggalian memberikan kontribusi terbesar terhadap pembentukan PDRB Provinsi Kalimantan Utara, yaitu sebesar 27,33%, kemudian diikuti oleh sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan sebesar 17,08%. Sektor berikutnya yang kontribusinya relatif cukup besar adalah Konstruksi dengan andil sebesar 12,82%. Sektor dengan penyumbang terkecil adalah sektor Pengadaan Listrik dan Gas yaitu hanya sebesar 0,06%.

Lima sektor lapangan usaha daerah yang memberikan kontribusi tertinggi terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Kalimantan Utara adalah:

- Pertambangan dan Penggalian : 27,33%
- Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan : 17,08%
- Konstruksi : 12,82%
- Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor : 11,09%
- Industri Pengolahan : 9,15%

Sektor-sektor tersebut dapat dipertimbangkan untuk diprioritaskan dalam pemilihan lokasi aksi pengurangan risiko bencana spesifik yang berhubungan dengan perlindungan dan pengelolaan lingkungan di area sektor penting.

Tabel 3. Laju Pertumbuhan PDRB Atas Dasar Harga Konstan Tahun 2010 dan PDRB Tahun 2019 Menurut Lapangan Usaha di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Lapangan Usaha	Laju Pertumbuhan PDRB (%)				PDRB 2019 (Milyar Rupiah)	Distribusi PDRB Tahun 2019 (%)
		2016	2017	2018	2019		
1	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	5,22	4,45	5,95	5,78	10.560,48	17,08
2	Pertambangan dan Penggalian	-3,52	7,13	4,61	4,60	16.900,27	27,33
3	Industri Pengolahan	6,28	5,54	1,72	4,84	5.660,57	9,15
4	Pengadaan Listrik dan Gas	8,06	8,79	11,17	5,47	39,77	0,06
5	Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	6,20	7,26	7,27	2,86	40,83	0,07
6	Konstruksi	8,43	6,14	7,72	12,02	7.928,46	12,82

No.	Lapangan Usaha	Laju Pertumbuhan PDRB (%)				PDRB 2019 (Milyar Rupiah)	Distribusi PDRB Tahun 2019 (%)
		2016	2017	2018	2019		
7	Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor	6,75	8,43	8,88	9,76	6.855,37	11,09
8	Transportasi dan Pergudangan	5,80	10,83	8,72	7,00	3.985,33	6,45
9	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	8,10	12,99	11,96	7,93	902,08	1,46
10	Informasi dan Komunikasi	7,94	9,58	9,09	8,22	1.827,60	2,96
11	Jasa Keuangan dan Asuransi	5,45	4,03	8,66	5,39	696,60	1,13
12	Real Estate	1,44	4,76	6,27	5,46	574,00	0,93
13	Jasa Perusahaan	-4,38	3,52	3,80	2,32	147,84	0,24
14	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	7,81	6,79	6,08	6,70	3.147,41	5,09
15	Jasa Pendidikan	6,47	7,53	5,54	9,69	1.512,18	2,45
16	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	12,75	6,30	5,25	9,07	688,42	1,11
17	Jasa Lainnya	11,40	7,53	6,54	8,51	367,38	0,59
	Produk Domestik Regional Bruto	3,55	6,80	6,05	6,91	61.834,59	100,00

Sumber: BPS Provinsi Kalimantan Utara, 2020

2.1.4. Aspek Pelayanan Umum

2.1.4.1. Fasilitas Pendidikan

Salah satu indikator yang digunakan untuk melihat keberhasilan bidang pendidikan adalah tingkat buta huruf. Makin rendah persentase penduduk yang buta huruf menunjukkan keberhasilan program pendidikan, begitu pula sebaliknya. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan pendidikan, ketersediaan sarana dan prasarana pendidikan yang memadai baik dari segi kuantitas dan kualitas merupakan hal penting.

Salah satu faktor yang menjadi kunci keberhasilan pembangunan sumberdaya manusia suatu wilayah adalah ketersediaan fasilitas pendidikan. Menurut data Dinas Pendidikan Provinsi Kalimantan Utara, pada tahun 2019 terdapat 506 unit sekolah dasar/ madrasah ibtidaiyah, 202 unit sekolah menengah pertama/ madrasah tsanawiyah, dan 107 unit sekolah menengah atas/sekolah menengah kejuruan/madrasah aliyah. Jumlah murid sekolah dasar/madrasah ibtidaiyah sebanyak 84.118 orang, jumlah murid sekolah menengah pertama/madrasah tsanawiyah sebanyak 35.313 orang, dan jumlah murid SMA/SMK/Aliyah sebanyak 29.169 orang. Sedangkan perguruan tinggi yang aktif di Provinsi Kalimantan Utara adalah 11 unit, dengan jumlah mahasiswa 12.970 orang.

Fasilitas pendidikan yang terdiri dari jumlah unit bangunan sekolah per kabupaten/kota yang dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Jumlah Sekolah Menurut Tingkatan dan Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2019

No.	Kabupaten/Kota	SD/MI	SMP/MTS	SLTA/MK/MA	Perguruan Tinggi
A	Kabupaten				
1	Bulungan	146	67	28	2
2	Malinau	108	39	23	1
3	Nunukan Tarakan	150	53	28	1
4	Tana Tidung	30	10	4	-
B	Kota				
1	Kota Tarakan	72	33	24	7
	Provinsi Kalimantan Utara	506	202	107	11

Sumber: BPS Provinsi Kalimantan Utara, 2020

2.1.4.2. Fasilitas Kesehatan

Angka harapan hidup yang bergantung pada sarana kesehatan yang tersedia merupakan salah satu indikator untuk pembangunan non fisik. Derajat kesehatan masyarakat dipengaruhi tingkat pelayanan kesehatan yang terselenggara secara terintegrasi yang menyangkut aspek promotif, aspek preventif, aspek kuratif dan aspek rehabilitatif. Semua aspek pelayanan kesehatan tersebut sangat membutuhkan sarana pendukung. Sebagai gambaran jenis sarana kesehatan di Provinsi Kalimantan Utara, yaitu berupa rumah sakit umum dan khusus, puskesmas, klinik/balai kesehatan dan posyandu.

Faktor ketersediaan sarana kesehatan dapat dilihat dari jumlah sarana kesehatan yang tersedia di Provinsi Kalimantan Utara. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan fasilitas kesehatan yang terdapat di Provinsi Kalimantan Utara meliputi 13 rumah sakit umum, 56 puskesmas, 24 klinik dan 766 posyandu.

Pelayanan kesehatan di Provinsi Kalimantan Utara ini didukung oleh ketersediaan tenaga medis, yaitu dokter umum yang, meliputi 411 orang dokter, 2.078 orang perawat, dan 1.027 orang bidan. Sedangkan jumlah ahli farmasi dan ahli gizi masing-masing sebanyak 290 orang, dan 103 orang.

Jumlah sarana kesehatan yang tersedia di Provinsi Kalimantan Utara dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Jumlah Sarana Kesehatan Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2019

No.	Kabupaten/Kota	Rumah Sakit Umum	Puskesmas	Klinik/Balai Kesehatan	Posyandu
A	Kabupaten				
1	Bulungan	1	12	5	197
2	Malinau	3	17	3	124
3	Nunukan Tarakan	4	16	7	235
4	Tana Tidung	1	5	-	35

No.	Kabupaten/Kota	Rumah Sakit Umum	Puskesmas	Klinik/Balai Kesehatan	Posyandu
B	Kota				
1	Kota Tarakan	4	6	9	175
	Provinsi Kalimantan Utara	13	56	24	766

Sumber: BPS Provinsi Kalimantan Utara, 2020

Terkait upaya pengendalian pandemi COVID-19, sangat diperlukan penyiapan sarana dan prasarana untuk penatalaksanaan kasus suspek maupun kasus konfirmasi dengan gejala (simtomatik) dan kasus konfirmasi tanpa gejala (asimtomatik). Penatalaksanaan kasus suspek maupun kasus konfirmasi membutuhkan ruangan isolasi yang memenuhi syarat pengendalian penyakit infeksi. Melalui Keputusan Menteri Kesehatan No. HK.01.07/ MENKES/169/ 2020, pemerintah telah menetapkan 132 Rumah Sakit Rujukan COVID-19 di Indonesia. Untuk Provinsi Kalimantan Utara, ditetapkan 2 rumah sakit sebagai Rumah Sakit Rujukan COVID-19, dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 6. Rumah Sakit Rujukan COVID-19 di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2020

No.	Nama Rumah Sakit	Alamat
1	RSUD Tanjung Selor	Jl. Cendrawasih Kel Tanjung Selor Hilir, Kec Tanjung Selor Kab Bulungan Telepon: (0552-21118) Fax: (0552-22667) Email: bludrsdtanjungselor@gmail.com
2	RSUD Tarakan	Jl. Pulau Irian No.1, Kp. Satu Skip, Tarakan Tengah, Kota Tarakan Provinsi Kalimantan Telepon: (0551-21166) Fax: (0551-21720) Email: rsudtarakan.kaltara@gmail.com

Sumber: Permenkes No. HK.01.07/ MENKES/169/ 2020

2.1.4.3. Fasilitas Peribadatan

Fasilitas peribadatan merupakan tempat untuk menjalankan ibadah umat beragama secara berjamaah untuk memenuhi kebutuhan rohani. Di Provinsi Kalimantan Utara terdapat berbagai sarana peribadatan sesuai dengan agama yang dianut penduduknya, yaitu: masjid, gereja, pura atau vihara dengan skala pelayanan pada masing-masing kabupaten dalam provinsi.

Penyediaan sarana peribadatan pada umumnya dilakukan oleh masyarakat secara swadaya, pemerintah daerah dan bantuan-bantuan dari lembaga luar. Jumlah tempat peribadatan di Provinsi Kalimantan Utara didominasi oleh tempat peribadatan umat Islam. Pada tahun 2019 tercatat ada sejumlah 602 masjid, 363 mushola, 538 gereja Protestan, 130 gereja Katholik, 7 pura, 8 vihara, dan 3 kelenteng.

Tabel 7. Jumlah Sarana Peribadatan Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2019

No.	Kabupaten/Kota	Masjid	Mushola	Gereja Protestan	Gereja Katholik	Pura	Vihara	Kelenteng
A	Kabupaten							
1	Bulungan	161	172	140	28	1	1	1
2	Malinau	36	13	174	39	1	1	-
3	Nunukan Tarakan	210	79	115	46	1	1	1
4	Tana Tidung	27	37	21	13	-	1	-
B	Kota							
1	Kota Tarakan	168	62	88	4	4	4	1
	Provinsi Kalimantan Utara	602	363	538	130	7	8	3

Sumber: BPS Provinsi Kalimantan Utara, 2020

2.1.4.4. Prasarana Jalan

Panjang jalan di wilayah Provinsi Kalimantan Utara hingga akhir tahun 2019 adalah 3.901,43 km. Panjang jalan ini, berdasarkan status kewenangan pemerintahannya, terdiri dari jalan nasional, jalan provinsi dan jalan kabupaten/kota, serta jalan tol (jika ada). Panjang ruas jalan berdasarkan tingkat kewenangan pemerintahan di Provinsi Kalimantan Utara tersebut di atas dipresentasikan pada tabel berikut ini.

Tabel 8. Panjang Ruas Jalan Berdasarkan Tingkat Kewenangan Pemerintahan di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2019

No.	Status Jalan	Panjang Ruas Jalan (Km)
1	Jalan Nasional	585,16
	▪ Jalan Arteri Primer	5,44
	▪ Jalan Kolektor Primer-1	579,72
2	Jalan Provinsi	851,88
3	Jalan Kabupaten/Kota	2.464,39
4	Jalan Tol	-
	Jumlah	3.901,43

Sumber: Kondisi Jalan Nasional Semester II Tahun 2019, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2020

Dari keseluruhan panjang jalan tersebut di atas, sepanjang 585,16 km di antaranya merupakan jalan nasional bukan jalan tol, yang ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 290/KPTS/M/2015 tentang Penetapan Ruas Jalan. Sedangkan berdasarkan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 248/KPTS/M/2015 telah ditetapkan sistem jaringan jalan primer tersebut menurut fungsinya sebagai jalan arteri primer sepanjang 5,44 km dan jalan kolektor primer -1 bukan jalan tol dengan panjang 579,72 km. Sedangkan jalan provinsi dan jalan kabupaten/kota, statusnya ditetapkan oleh pemerintah daerah terkait kewenangannya.

Menurut kondisinya, panjang jalan nasional dengan kondisi baik adalah 170,24 km (29,09%), kondisi sedang sepanjang 329,52 km (56,31%), dan panjang jalan dengan kondisi rusak dan rusak berat adalah 74,96 km (12,81%) dan 10,43 km (1,78%). Tingkat kemantaban jalan nasional di Provinsi Kalimantan Utara ini adalah 85,41% dari seluruh panjang jalan nasional di provinsi ini, atau sepanjang 499,77 km.

2.2. SEJARAH KEJADIAN BENCANA

Sejarah kejadian bencana yang pernah terjadi di suatu wilayah akan menjadi dasar dalam pengkajian risiko bencana di wilayah tersebut. Catatan sejarah kejadian bencana beserta besaran dampak yang ditimbulkan dapat dijadikan sebagai pemahaman terhadap risiko bencana terkait dengan kerentanan, kapasitas, paparan, karakteristik bahaya dan lingkungan sehingga dapat diketahui upaya yang dapat dilakukan untuk pengurangan terhadap risiko bencana tersebut. Catatan kejadian bencana yang pernah terjadi di Provinsi Kalimantan Utara menurut catatan Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI) yang dikeluarkan oleh BNPB dapat dilihat pada tabel berikut.

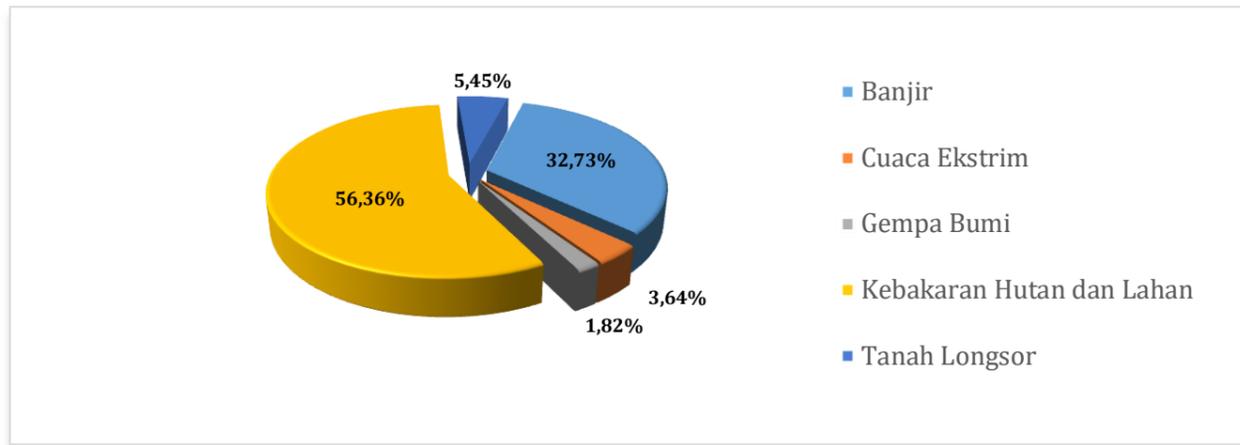
Tabel 9. Sejarah Kejadian Bencana Provinsi Kalimantan Utara Tahun 1999-2019

No.	Kejadian	Jumlah Kejadian	Meninggal	Luka-luka	Hilang	Mengungsi	Rumah Rusak Berat	Rumah Rusak Ringan	Kerusakan Lahan (Ha)
1	Banjir	18	4	210	-	2.959	18	8	1.000,00
2	Cuaca Ekstrem	2	-	-	-	-	1	1	-
3	Gempa Bumi	1	-	5	-	-	2	5	-
4	Kebakaran Hutan dan Lahan	31	-	-	-	-	-	-	-
5	Tanah Longsor	3	-	6	-	-	13	10	-
	Total	55	4	221	-	2.959	34	24	1.000,00

Sumber: Data Informasi Bencana Indonesia, BNPB, 2020

Dari data tersebut, wilayah Provinsi Kalimantan Utara telah mengalami 55 kejadian dalam 20 tahun terakhir. Masing-masing bencana memberikan dampak berupa korban jiwa serta kerugian dan kerusakan. Jenis bencana dengan jumlah kejadian terbanyak adalah kebakaran hutan dan lahan. Sedangkan jenis bencana dengan dampak paling besar adalah banjir.

Penanganan cepat diperlukan untuk penyelenggaraan penanggulangan bencana terkait pengurangan risiko terhadap dampak terjadinya bencana maupun terhadap potensi kejadian setiap bencana. Secara keseluruhan dari bencana tersebut, persentase jumlah kejadian bencana tersebut dapat dilihat pada grafik berikut.

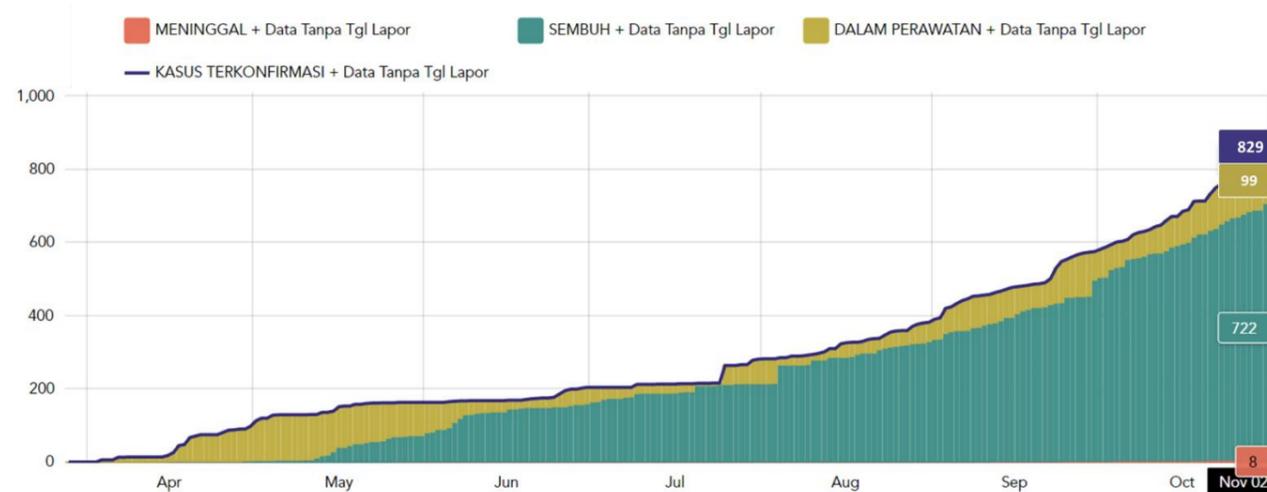


Sumber: Data Informasi Bencana Indonesia, BNPB, 2020

Gambar 2. Persentase Jumlah Kejadian Bencana di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 1999-2019

Selain kejadian bencana yang tercatat dalam sejarah kejadian bencana sebagaimana diuraikan di atas, saat ini dunia sedang dilanda oleh Kejadian Luar Biasa berupa pandemi COVID-19 yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 yang menginfeksi individu pertamanya di Wuhan, Tiongkok. Wabah ini kemudian menyebar secara pandemik ke seluruh penjuru dunia tak terkecuali Indonesia. Pemerintah Indonesia sendiri mengkonfirmasi kasus COVID-19 pertama di Indonesia pada tanggal 2 Maret 2020 meskipun muncul beberapa spekulasi bahwa COVID-19 telah masuk ke Indonesia beberapa waktu sebelumnya.

Perkembangan pandemi COVID-19 di Provinsi Kalimantan Utara sejak tanggal 28 Maret 2020 hingga tanggal 02 November 2020 dapat dilihat pada grafik tren akumulasi data berikut ini.



Sumber: Satuan Tugas Penanganan COVID-19, November 2020

Gambar 3. Tren Akumulasi Data Kasus Pandemi COVID-19 di Provinsi Kalimantan Utara
Periode 28 Maret 2020 – 02 November 2020

Dari grafik di atas dapat dideskripsikan bahwa sejak tanggal 28 Maret 2020, ketika pertama kali ditemukan kasus terkonfirmasi positif, hingga tanggal 02 November 2020 kasus pandemi COVID-19 yang terkonfirmasi di Provinsi Kalimantan Utara tercatat 829 jumlah kasus positif (0,2% dari jumlah terkonfirmasi nasional). Dari kasus tersebut, pasien yang meninggal adalah 8 orang dan yang sembuh 722 orang, sedangkan yang masih dalam perawatan adalah 99 pasien. Jumlah kasus COVID-19 di Provinsi Kalimantan Utara ini menempatkan wilayah ini pada zona risiko rendah.

2.3. POTENSI BENCANA PROVINSI KALIMANTAN UTARA

Potensi bencana alam di Provinsi Kalimantan Utara diketahui berdasarkan data sejarah kejadian bencana dan data hasil kajian bencana serta kejadian bencana yang sedang berlangsung dan tidak tercatat dalam sejarah kejadian bencana sebelumnya, yaitu pandemi COVID-19 yang melanda seluruh dunia sejak awal tahun 2020 hingga saat disusunnya dokumen ini, dan masih berpotensi besar terus berlangsung dalam waktu yang tidak dapat diperkirakan.

Dari catatan kejadian bencana DIBI, diketahui bahwa wilayah Provinsi Kalimantan Utara memiliki potensi terjadi 5 (lima) jenis bencana, yang tidak tertutup kemungkinan untuk terjadi lagi. Sedangkan dari hasil analisis menggunakan pendekatan SIG teridentifikasi adanya potensi jenis bencana lainnya.

Potensi bencana yang dapat terjadi di Provinsi Kalimantan Utara, dan yang membutuhkan penanganan untuk pengurangan risiko masing-masing bencana serta menjadi subjek kajian dalam Dokumen Peta Bahaya dan Kerentanan di Provinsi Kalimantan Utara ini meliputi 13 (tiga belas) jenis bencana yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 10. Potensi Bencana di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Jenis Bencana
1	Banjir
2	Banjir Bandang
3	Cuaca Ekstrem
4	Gelombang Ekstrem dan Abrasi
5	Gempa Bumi
6	Kebakaran Hutan dan Lahan
7	Kekeringan
8	Tanah Longsor
9	Tsunami
10	Kegagalan Teknologi
11	Epidemi dan Wabah Penyakit
12	Likuefaksi
13	Pandemi COVID-19

Sumber: Data dan Informasi Bencana Indonesia, BNPB dan Hasil Analisis, 2020

PENGGKAJIAN BAHAYA DAN KERENTANAN

3.1. KAJIAN RISIKO BENCANA

Dalam memilih strategi yang dinilai mampu mengurangi risiko bencana, diperlukan kajian risiko bencana sebagai landasan teknis dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana di suatu kawasan. Kajian risiko bencana, yang merupakan prioritas dalam Sendai *Framework for Disaster Risk Reduction* (SFDRR) adalah fase awal dari rencana penanggulangan bencana. Komponen dalam kajian risiko bencana tersebut terdiri dari bahaya, kerentanan, dan kapasitas.

Kajian ini digunakan untuk memperoleh tingkat risiko bencana suatu kawasan dengan menghitung potensi jiwa terpapar, kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan dengan cara mengidentifikasi dan memetakan komponen-komponen tersebut di atas sehingga dapat diperkirakan potensi tingkat risiko bencana yang dapat terjadi. Selain tingkat risiko, kajian ini juga menghasilkan peta risiko untuk setiap bencana yang ada pada suatu kawasan. Hasil kajian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan kebijakan dan tindakan dalam pengurangan risiko bencana.

Kajian risiko bencana dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan sebagai berikut:

$$Risiko\ Bencana \approx Ancaman * \frac{Kerentanan}{Kapasitas}$$

Penting untuk dicatat bahwa pendekatan ini tidak dapat disamakan dengan rumus matematika. Pendekatan ini digunakan untuk memperlihatkan hubungan antara ancaman, kerentanan dan kapasitas yang membangun perspektif tingkat risiko bencana suatu kawasan.

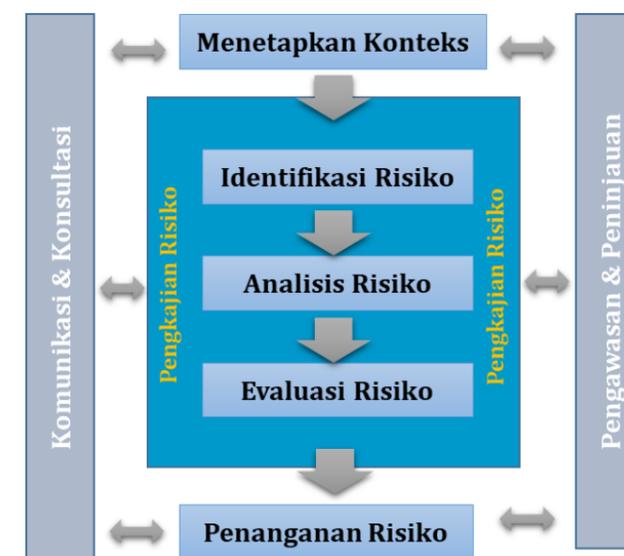
Berdasarkan pendekatan tersebut, terlihat bahwa tingkat risiko bencana sangat bergantung pada:

1. Tingkat ancaman kawasan;
2. Tingkat kerentanan kawasan; dan
3. Tingkat kapasitas kawasan yang terancam.

Upaya pengkajian risiko bencana pada dasarnya adalah menentukan besaran 3 komponen risiko tersebut dan menyajikannya dalam bentuk spasial maupun non spasial agar mudah dimengerti. Pengkajian risiko bencana digunakan sebagai landasan penyelenggaraan penanggulangan bencana di suatu kawasan. Penyelenggaraan ini dimaksudkan untuk mengurangi risiko bencana. Upaya pengurangan risiko bencana tersebut meliputi:

1. Memperkecil ancaman;
2. Mengurangi kerentanan; dan
3. Meningkatkan kapasitas.

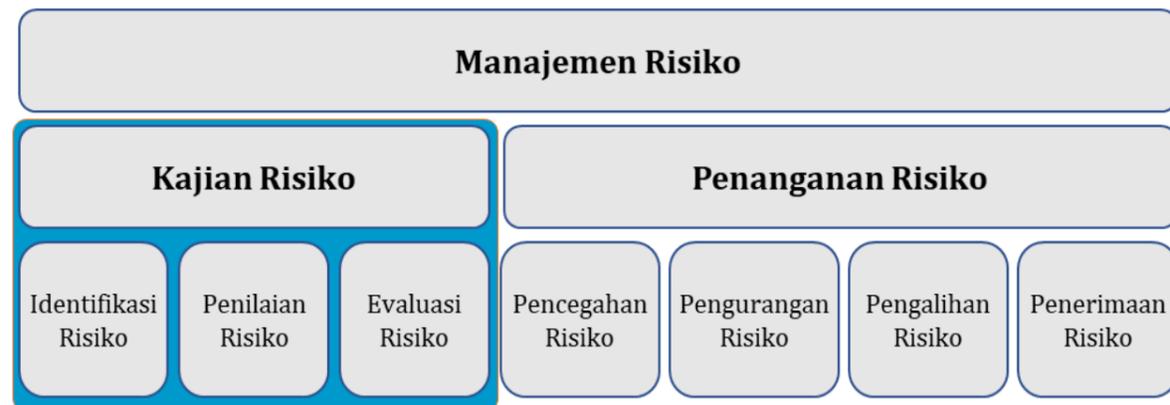
Manajemen risiko adalah pendekatan dan praktik sistematis dalam mengelola ketidakpastian untuk meminimalkan potensi kerusakan dan kerugian. Manajemen risiko terdiri dari pengkajian risiko dan analisis risiko, dan pelaksanaan strategi dan aksi khusus untuk mengendalikan, mengurangi, dan mengalihkan risiko (ADRRN, 2010). Berdasarkan ISO 31000 tahun 2009 yang dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Internasional, manajemen risiko terdiri dari beberapa proses yaitu komunikasi dan konsultasi (*communication and consultation*); menentukan konteks (*establishing the context*); pengkajian risiko (*risk assessment*) yang terdiri dari identifikasi risiko (*risk identification*), penilaian risiko (*risk analysis*) dan evaluasi risiko (*risk evaluation*); penanganan risiko (*risk treatment*); serta pemantauan dan peninjauan (*monitoring and review*). Adapun gambaran prosesnya dapat dilihat pada gambar berikut.



Sumber: ISO 31000 (2009)

Gambar 4. Diagram Proses Manajemen Risiko

Kaitannya dengan bencana, *Asian Disaster Reduction and Response Network* (2010) menjelaskan bahwa manajemen risiko bencana bertujuan untuk menghindari, mengurangi atau mengalihkan dampak-dampak merugikan yang diakibatkan ancaman bahaya melalui aktivitas-aktivitas dan langkah-langkah untuk pencegahan, mitigasi dan kesiapsiagaan. Triutomo (2016) menjelaskan bahwa manajemen risiko bencana terdiri dari pengkajian risiko dan penanganan risiko. Adapun bagian dari pengkajian risiko adalah identifikasi risiko (*risk identification*), penilaian risiko (*risk assessment*) dan evaluasi risiko (*risk evaluation*). Penanganan risiko terdiri dari menghindari risiko (*risk avoidance*), pengurangan risiko (*risk reduction*), pengalihan risiko (*risk transfer*) dan penerimaan risiko (*risk acceptance*). Ilustrasi yang menggambarkan posisi tiap komponen manajemen risiko tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:

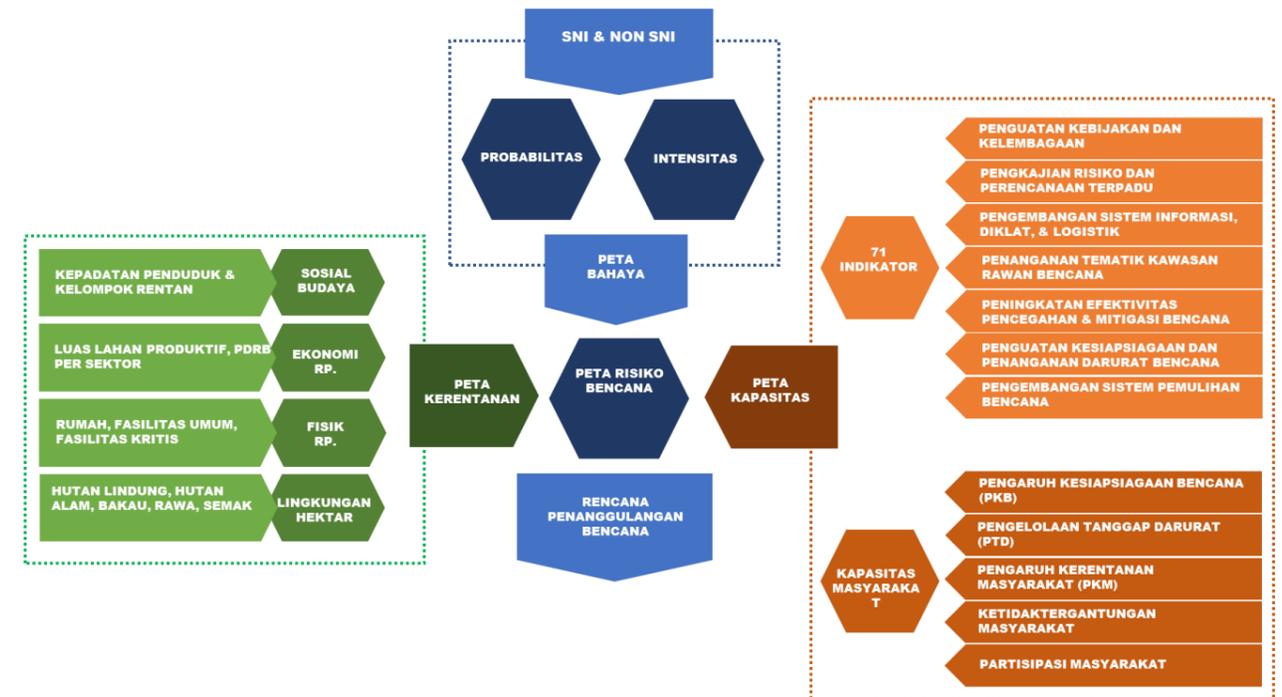


Sumber: Triutomo (2016)

Gambar 5. Manajemen Risiko

Pengkajian Risiko Bencana merupakan sebuah upaya untuk mendapatkan gambaran mengenai potensi dan tingkat risiko bencana di suatu daerah atau kawasan. Metode yang digunakan dengan menggabungkan komponen bahaya, kerentanan dan kapasitas. Metode ini merujuk pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (Perka BNPB) Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana dan menggunakan referensi dari kementerian/lembaga lainnya di tingkat nasional. Pendekatan ini menghasilkan tingkat risiko setiap potensi bencana yang kemudian disajikan dalam bentuk spasial maupun non-spasial.

Secara umum, metode pengkajian risiko bencana dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Metode yang diperlihatkan tersebut merupakan metode yang ditetapkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) sebagai dasar pengkajian risiko bencana pada suatu daerah.



Sumber: Penyesuaian dari Perka BNPB Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Pengkajian Risiko Bencana

Gambar 6. Metode Pengkajian Risiko Bencana

Gambar di atas menjelaskan bahwa secara umum metodologi pengkajian risiko bencana di suatu daerah dilakukan dengan beberapa proses. Proses tersebut dimulai dari pengambilan data yang terkait sampai kepada hasil dari kajian risiko bencana. Data terkait yang diambil di suatu daerah akan diolah sehingga menghasilkan indeks pengkajian risiko bencana. Dari hasil indeks ini maka disusunlah peta bahaya, peta kerentanan, peta kapasitas hingga menghasilkan peta risiko bencana. Rangkuman hasil pemetaan tersebut akan disimpulkan menjadi sebuah tingkat yang menjadi rekapitulasi dari hasil kajian risiko bencana di suatu daerah. Kajian dan peta risiko bencana tersebut merupakan dasar bagi daerah untuk menyusun perencanaan penanggulangan bencana.

Proses dalam metodologi pengkajian risiko bencana dimulai dari pengambilan data terkait kondisi daerah terhadap bencana untuk perolehan potensi-potensi bencana. Data yang digunakan dalam kajian merupakan data yang legal dan berdasarkan kondisi terkini di wilayah kajian. Data tersebut diolah sehingga menghasilkan indeks pengkajian untuk setiap bencana. Perolehan setiap indeks merupakan dasar penentuan tingkat dan peta bahaya, kerentanan, serta kapasitas. Dari ketiga komponen tersebut didapatkan tingkat dan peta risiko untuk masing-masing bencana berpotensi di wilayah kajian.

Dalam Dokumen Peta Bahaya dan Kerentanan Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2020-2024 ini, lingkup kegiatan hanya pengkajian terhadap dua dari tiga komponen kajian risiko bencana, yaitu komponen bahaya (ancaman) dan komponen kerentanan, yang menghasilkan Peta Bahaya dan Kerentanan. Komponen kapasitas akan dikaji pada tahap selanjutnya untuk menghasilkan Peta Risiko Bencana.

3.2. METODOLOGI

3.2.1. Pengkajian Bahaya

Indeks Bahaya adalah indeks yang disusun berdasarkan dua komponen utama, yaitu kemungkinan terjadi suatu ancaman dan besaran dampak yang pernah tercatat untuk bencana yang terjadi tersebut. Suatu kawasan mungkin saja memiliki lebih dari 1 ancaman. Oleh karena itu, dibutuhkan data sejarah kejadian bencana pada suatu kawasan. Data dan sejarah kejadian bencana diperoleh dari sumber data utama yang tersedia pada Data dan Informasi Bencana Indonesia (DIBI) yang merupakan data resmi sejarah kejadian bencana di seluruh Indonesia.

Indeks bahaya yang merupakan dasar penentuan kategori kelas bahaya diperoleh dari parameter-parameter penentu bahaya dengan melalui proses tumpang susun (overlay) menggunakan pendekatan SIG (Sistem Informasi Geografi). Analisis tumpang susun menggunakan metode bobot tertimbang yaitu *Scoring*. Masing-masing parameter diberi skor sesuai dengan pengaruhnya terhadap suatu bahaya. Semakin besar pengaruhnya maka semakin tinggi skor parameter tersebut. Hasil scoring parameter kemudian dilakukan analisis tumpang susun bobot tertimbang dimana semakin besar pengaruh parameter tersebut semakin besar pula bobotnya. Proses tumpang susun menghasilkan nilai indeks bahaya dengan unit analisis yaitu 100 x 100 m dengan rentang nilai antara 0 - 1.

Dalam penyusunan peta risiko bencana, komponen-komponen utama ini dipetakan dengan menggunakan perangkat lunak SIG (seperti ArcGIS dan lain-lain). Pemetaan baru dapat dilaksanakan setelah seluruh data indikator pada setiap komponen diperoleh dari sumber data yang telah ditentukan.

Penentuan jenis tingkat ancaman merupakan langkah awal dalam melakukan sebuah kajian risiko bencana. Pengkajian bahaya yang dilakukan untuk seluruh potensi bencana berpedoman pada metodologi penyusunan peta bahaya yang tercantum dalam Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 dan referensi pedoman lainnya di kementerian/lembaga di tingkat nasional. Dari pengkajian berdasarkan metodologi penyusunan peta bahaya tersebut, diperoleh kelas bahaya dan peta bahaya untuk seluruh potensi bencana di kabupaten/kota. Skala indeks bahaya dibagi dalam 3 (tiga) kategori yaitu:

- Rendah : $H < 0,333$
- Sedang : $0,333 < H < 0,666$; dan
- Tinggi : $H > 0,666$

Peta bahaya ini memuat unsur probabilitas dan intensitas. Kedua unsur tersebut perlu dikoreksi agar hasil kajian dapat merepresentasikan kondisi sebenarnya di lapangan. Oleh karena itu, dilakukan proses verifikasi hasil kajian yang dilakukan melalui survei lapangan pada lokasi kejadian dan potensi bencana.

Selain itu dilakukan juga verifikasi hasil kajian peta bencana kepada instansi terkait dan masyarakat setempat yang terdampak kejadian bencana.

A. Bahaya Banjir

Banjir adalah peristiwa atau keadaan dimana terendamnya suatu daerah atau daratan karena volume air yang meningkat (BNPB, Definisi dan Jenis bencana, <http://www.bnpb.go.id>).

Hal mendasar dari penyusunan bahaya banjir yaitu :

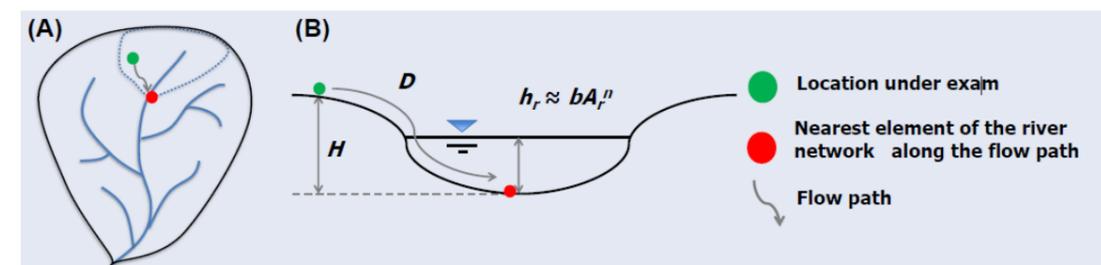
- Mengidentifikasi daerah potensi genangan banjir dengan pendekatan geomorfologi suatu wilayah sungai, menghitung GFI (*geomorphic flood index*) yang dapat dikalibrasi dengan ketersediaan data area dampak yang pernah terjadi (Samela et al, 2017). Metode menghitung GFI (*geomorphic flood index*) Indeks Geomorfik Banjir Samela et al (2017) yaitu :

$$\ln[h_r/H]$$

Indeks ini membandingkan setiap titik kedalaman air (*water depth*) variabel h_r [m] dengan perbedaan elevasi H [m]. Nilai h_r dihitung sebagai fungsi dari kontribusi area A_r [m²] (akumulasi aliran) di titik terdekat dari jaringan sungai/drainase yang secara hidrologis terhubung ke titik yang diuji.

Oleh karena itu, dengan mempertimbangkan perkiraan h_r dari ketinggian air di elemen terdekat dari jaringan sungai/drainase berarti bahwa sungai/drainase terdekat dilihat sebagai sumber bahaya

- Mengestimasi ketinggian genangan berdasarkan ketinggian elevasi (jarak vertikal) di atas permukaan sungai di dalam area potensi genangan yang telah dihasilkan pada tahap 1.



Sumber: Modul Teknis Penyusunan KRB Banjir 2019

Gambar 7. Klasifikasi GFI dalam Menentukan Area Rawan Banjir

Data dan sumber data yang digunakan dalam perhitungan metode tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

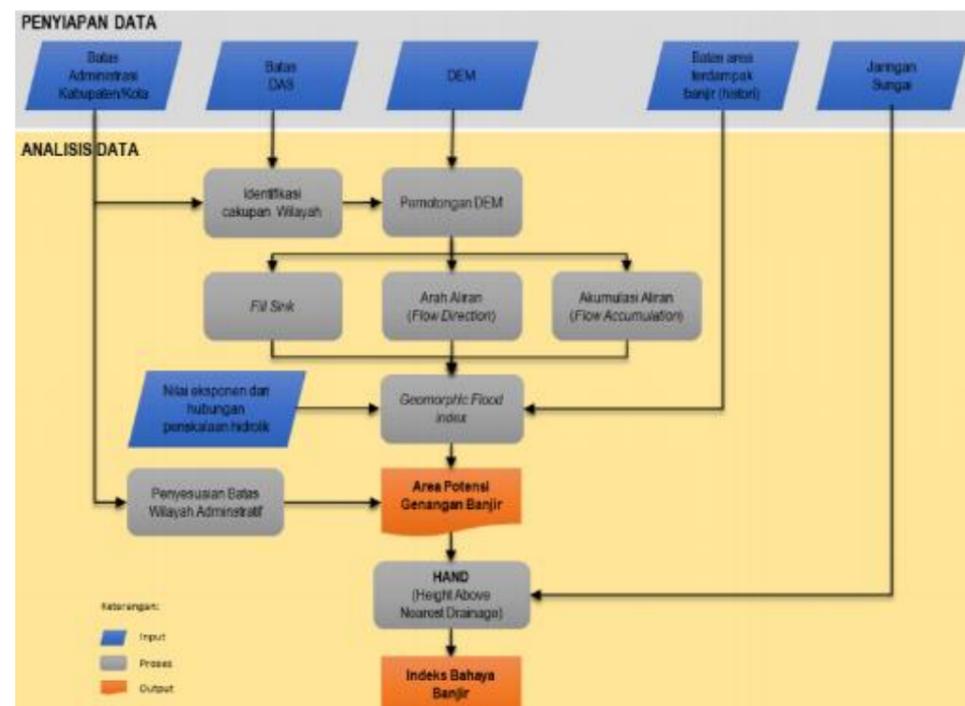
Tabel 11. Jenis, Bentuk dan Sumber Data Penyusunan Bahaya Banjir

Parameter	Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data
Batas Administrasi Wilayah	Batas Administrasi	GIS Vektor (Polygon)	BIG/Bappeda
Kemiringan Lereng	DEM Nasional (DEMNAS)	Raster	BIG
Jarak dari Sungai	Peta Batas Daerah Aliran Sungai (DAS)	GIS Vektor (Polygon)	KLHK
	Peta Jaringan Sungai (RBI)	GIS Vektor Polygon	BIG

Sumber: Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Banjir Ver.01. BNPB, Tahun 2019

Peta bahaya banjir dibuat berdasarkan data daerah rawan banjir dengan memperhitungkan kedalaman genangan sesuai Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012. Daerah rawan banjir dapat dibuat dengan menggunakan data raster DEM berdasarkan metode GFI (*Geomorphic Flood Index*) yang merupakan pendekatan 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.

Secara skematik proses penyusunan indeks bahaya banjir dituangkan dalam gambar di bawah ini.



Sumber: Modul Teknis Penyusunan KRB Banjir 2019 Dengan Penyesuaian

Gambar 8. Diagram Alur Proses Penyusunan Peta Bahaya Banjir

Semua proses analisis dalam modul teknis ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak (software) ArcGIS 10 Desktop – ArcMap dan QGIS 2.14. Sebelum proses analisis dimulai, sebaiknya terlebih dahulu dilakukan penyeragaman sistem koordinat pada semua data yaitu dengan melakukan reproyeksi sistem koordinat menjadi koordinat UTM (*Universal Transverse Mercator*) atau World Mercator. Tujuannya agar proses analisis matematis dapat dilakukan secara langsung dengan satuan unit meter.

Kondisi terkini, Badan Informasi Geospasial (BIG) telah membuat peta rawan bencana banjir. Jika dilihat dari modul teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Banjir Ver.01. tahun 2019 yang disusun di BNPB, peta rawan banjir yang disusun BIG tersebut baru memenuhi perhitungan Area Potensi Genangan Banjir. Jadi perlu diproses lagi dengan menambahkan HAND (*height above nearest drainage*) untuk menghasilkan indeks bahaya banjir.

Selain itu, peta rawan banjir BIG (yang hakekatnya adalah Area Potensi Genangan Banjir) baru disusun pada beberapa wilayah saja. Ini artinya untuk cakupan seluruh wilayah Indonesia, perlu dilakukan proses penggabungan lagi.

B. Bahaya Banjir Bandang

Banjir bandang adalah banjir yang terjadi secara tiba-tiba dengan volume air yang besar selama periode waktu yang singkat (Dinas PU, 2012). Banjir bandang biasanya terjadi di hulu sungai yang mempunyai alur sempit. Penyebab banjir bandang antara lain hujan yang lebat dan runtuhnya bendungan air. Pemetaan banjir bandang ini dilakukan dengan melihat alur sungai yang berpotensi tersumbat oleh longsor di hulu sungai.

Bahaya banjir bandang dibuat berdasarkan pedoman yang dikeluarkan oleh Kementerian PU (2011). Parameter penyusunan bahaya banjir serta sumber data yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut:

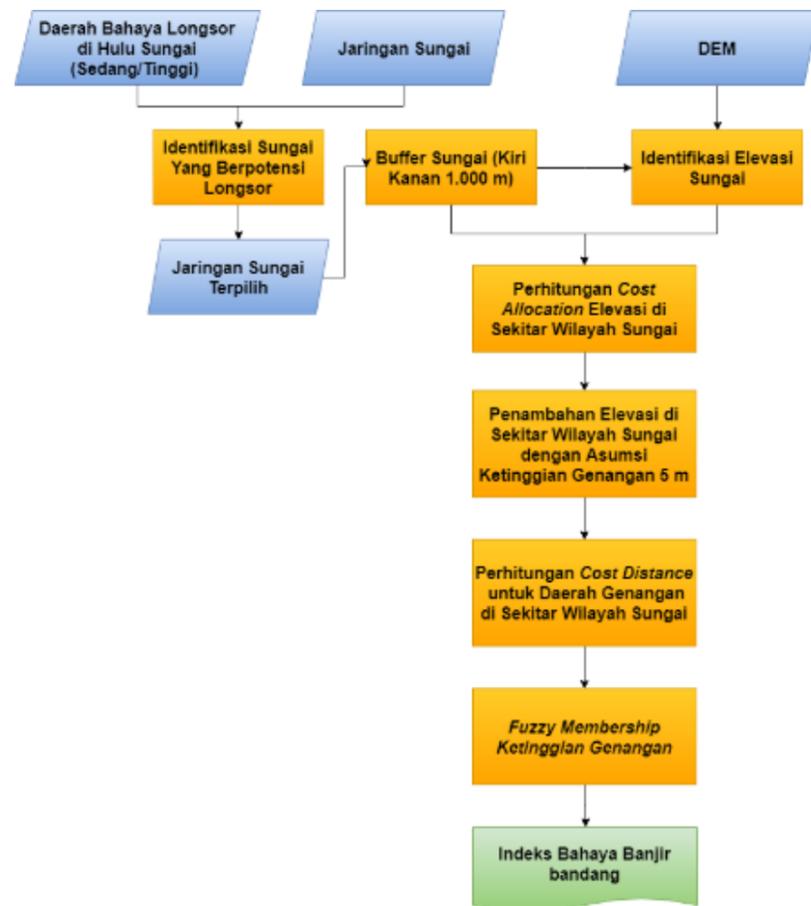
Tabel 12. Parameter Bahaya Banjir Bandang

Parameter	Data yang Digunakan	Sumber Data
Sungai Utama	Jaringan Sungai	BIG
Topografi	Dem Nasional 8.5 m	BIG
Potensi Longsor di Hulu Sungai	Peta Bahaya Tanah Longsor	Hasil Analisis

Sumber: Buku Risiko Bencana Indonesia, BNPB

Pemetaan bahaya banjir bandang dilakukan dengan mengidentifikasi jaringan sungai di wilayah hulu yang berpotensi terkena bahaya tanah longsor dengan kelas sedang atau tinggi. Bahaya tanah longsor ini diasumsikan sebagai faktor penyebab terjadinya banjir bandang karena hasil longsorannya dapat menyumbat aliran sungai di wilayah hulu sungai. Ketika sumbatan ini tergerus dan jebol maka dapat mengakibatkan banjir bandang. Naiknya permukaan air akibat banjir bandang diestimasi setinggi 5 meter

dari permukaan sungai. Selanjutnya dilakukan estimasi sebaran luapan dari sungai tersebut di sekitar wilayah aliran sungai. Jarak horisontal dari sebaran luapan tersebut dibatasi sejauh 1 kilometer dari sungai. Indeks bahaya diperoleh dengan mempertimbangkan hubungan antara ketinggian luapan dan jarak dari sungai. Penentuan indeks bahaya banjir diperoleh dengan mempertimbangkan hubungan antara ketinggian luapan dan jarak dari sungai.



Sumber: Buku Risiko Bencana Indonesia, BNPB

Gambar 9. Diagram Alir Pembuatan Peta Bahaya Banjir Bandang

C. Bahaya Cuaca Ekstrim

Bahaya cuaca ekstrim dalam hal ini bahaya angin puting beliung dibuat sesuai Perka No. 2 BNPB Tahun 2012 dengan menggunakan metode *scoring* terhadap parameter-parameter penyusunnya yaitu Keterbukaan Lahan, Kemiringan Lereng, dan Curah Hujan Tahunan.

Data-data yang diperlukan meliputi tekanan udara, temperatur udara, dan kelembapan udara untuk dapat melihat potensi terjadinya angin puting beliung secara menyeluruh. Pada kajian ini yang dipetakan adalah wilayah yang berpotensi terdampak oleh angin puting beliung yaitu wilayah dataran landai dan

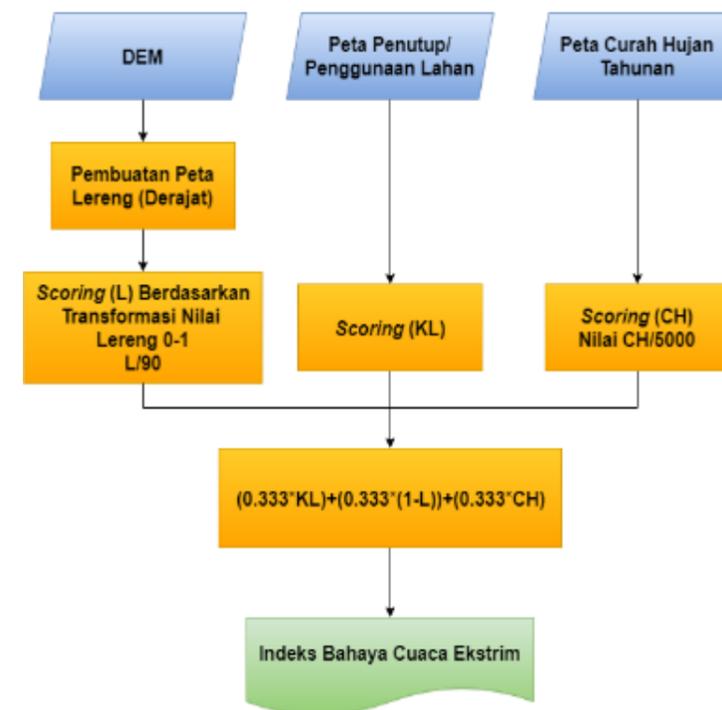
keterbukaan lahan yang tinggi. Wilayah ini memiliki potensi relatif lebih tinggi untuk terkena dampak angin puting beliung.

Sebaliknya, daerah pegunungan dan keterbukaan lahan rendah seperti kawasan hutan lebat memiliki potensi relatif lebih rendah untuk terdampak angin puting beliung. Selain itu, semakin luas dan landai (datar) suatu kawasan maka potensi bencana cuaca ekstrim (angin puting beliung) semakin besar. Detail parameter dan sumber data yang digunakan untuk kajian parameter tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 13. Parameter Bahaya Cuaca Ekstrim

Parameter	Data yang Digunakan	Sumber Data
Keterbukaan Lahan	Peta Penutupan	KLHK
Kemiringan Lereng	DEM Nasional 8.5 m	BIG
Curah Hujan Tahunan	Peta Curah Hujan Tahunan	BMKG, CHIRPS 2 USGS

Sumber: Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana



Sumber: Buku Risiko Bencana Indonesia, BNPB

Gambar 10. Diagram Alir Pembuatan Peta Bahaya Cuaca Ekstrim

Pembuatan peta bahaya cuaca ekstrim (angin puting beliung) dilakukan dengan mengidentifikasi daerah yang berpotensi untuk terjadi. Terdapat tiga parameter yang digunakan yaitu keterbukaan lahan, kemiringan lereng, dan curah hujan. Potensi cuaca ekstrim (angin puting beliung) terjadi akan lebih tinggi

di wilayah dengan keterbukaan lahan yang tinggi seperti di area pemukiman dan area pertanian. Sebaliknya, wilayah dengan keterbukaan lahan rendah seperti di hutan potensi terjadinya lebih rendah. Selain keterbukaan lahan, parameter yang dikaji selanjutnya adalah curah hujan. Seperti yang disebutkan sebelumnya, curah hujan berhubungan dengan tekanan udara. Wilayah dengan keterbukaan lahan yang tinggi disertai curah hujan yang tinggi akan berpotensi lebih besar untuk terjadi bahaya cuaca ekstrem. Kemiringan lereng digunakan untuk mendekati wilayah yang berpotensi terdapat cuaca ekstrem. Wilayah dengan keterbukaan lahan tinggi biasa terdapat pada dataran landai sehingga wilayah dengan kemiringan lereng di atas 15% dianggap tidak memiliki potensi terkena bahaya cuaca ekstrem.

D. Peta Bahaya Epidemi dan Wabah Penyakit

Peta bahaya epidemi dan wabah penyakit disusun mengacu kepada Perka No. 2 BNPB Tahun 2012. Peta bahaya yang akan disusun adalah peta bahaya pandemi COVID-19 dan epidemi Demam Berdarah Dengue (DBD).

Parameter epidemiologi yang digunakan adalah kepadatan penduduk dan *place of interest* (pasar, terminal, pelabuhan, sekolah, perkantoran, objek pariwisata dan lain-lain). Kelas parameter dinilai berdasarkan tingkat pengaruh/kepentingan masing-masing kelas dengan menggunakan metode *scoring*.

Khusus untuk bahaya pandemi COVID-19, metodologi yang digunakan mengacu kepada Peta Zonasi Risiko Pandemi Covid 19 yang disusun Kementerian Kesehatan (<https://covid19.go.id/peta-risiko>), yaitu menggunakan parameter berikut ini.

1. Parameter Epidemiologi, meliputi:

- Sumber paling mutakhir untuk epidemiologi pandemi yang muncul ini dapat ditemukan di sumber-sumber berikut:
 - Badan Situasi WHO *Novel Coronavirus* (COVID-19)
 - Johns Hopkins *Center for Science System and Engineering site* untuk *Coronavirus Global Cases* COVID-19, yang menggunakan sumber publik untuk melacak penyebaran epidemi.
- Dinamika transmisi: pada tahap awal epidemi, periode inkubasi rata-rata adalah 5,2 hari; waktu penggandaan epidemi adalah 7,4 hari, yaitu, jumlah orang yang terinfeksi berlipat ganda setiap 7,4 hari; interval kontinu rata-rata (waktu interval rata-rata penularan dari satu orang ke orang lain) adalah 7,5 hari; indeks regenerasi dasar (R0) diperkirakan 2.2-3.8, yang berarti bahwa setiap pasien menginfeksi rata-rata 2,2-3,8 orang. Interval rata-rata utama: untuk kasus ringan, interval rata-rata dari onset ke

kunjungan rumah sakit awal adalah 5,8 hari, dan dari onset ke rawat inap 12,5 hari; untuk kasus yang parah, interval rata-rata dari onset ke rawat inap adalah 7 hari dan dari onset hingga diagnosis 8 hari; untuk kasus kematian, interval rata-rata dari onset ke diagnosis secara signifikan lebih lama (9 hari), dan dari onset hingga kematian adalah 9,5 hari.

- Berdasarkan panduan WHO, terdapat 4 skenario transmisi pada pandemi COVID-19 yaitu:

- Wilayah yang belum ada kasus (*No Cases*)
- Wilayah dengan satu atau lebih kasus, baik kasus import ataupun lokal, bersifat sporadik dan belum terbentuk kluster (*Sporadic Cases*)
- Wilayah yang memiliki kasus kluster dalam waktu, lokasi geografis, maupun paparan umum (*Clusters of Cases*)
- Wilayah yang memiliki transmisi komunitas (*Community Transmission*)

Setiap provinsi dan kabupaten/kota harus dapat memetakan skenario transmisi di wilayahnya. Suatu wilayah dapat memiliki lebih dari 1 skenario transmisi pada wilayah yang lebih kecil, misalnya beberapa kabupaten/kota di suatu provinsi atau beberapa kecamatan di suatu kabupaten/kota. Inti utama dalam skenario penanggulangan adalah sebanyak mungkin kasus berada pada klusternya dan berhasil dilakukan penanggulangan (minimal 80%), setelah dilakukan penanggulangan terjadi penurunan jumlah kasus minimal 50% dari puncak tertinggi selama minimal 2 minggu dan terus turun 3 minggu selanjutnya.

2. Parameter Surveilans Kesehatan Masyarakat, meliputi:

- Jumlah pemeriksaan sampel diagnosis meningkat selama 2 minggu terakhir.
- *Positivity rate* rendah (target $\leq 5\%$ sampel positif dari seluruh orang yang diperiksa).

3. Indikator Pelayanan Kesehatan, meliputi:

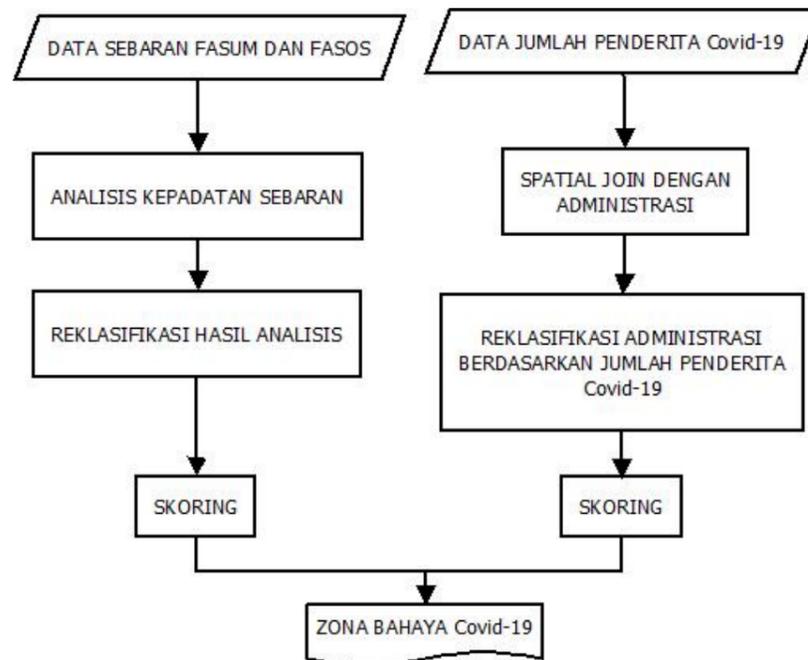
- Jumlah tempat tidur di ruang isolasi RS Rujukan mampu menampung s.d $>20\%$ jumlah pasien positif COVID-19 yang dirawat di RS.
- Jumlah tempat tidur di RS Rujukan mampu menampung s.d $>20\%$ jumlah kasus suspek maupun kasus konfirmasi dengan gejala (simtomatik) maupun kasus konfirmasi tanpa gejala (asimtomatik) COVID-19.

Data-data yang digunakan dalam penyusunan peta bahaya epidemi dan wabah penyakit adalah berupa data spasial dan tabular yang terdiri dari:

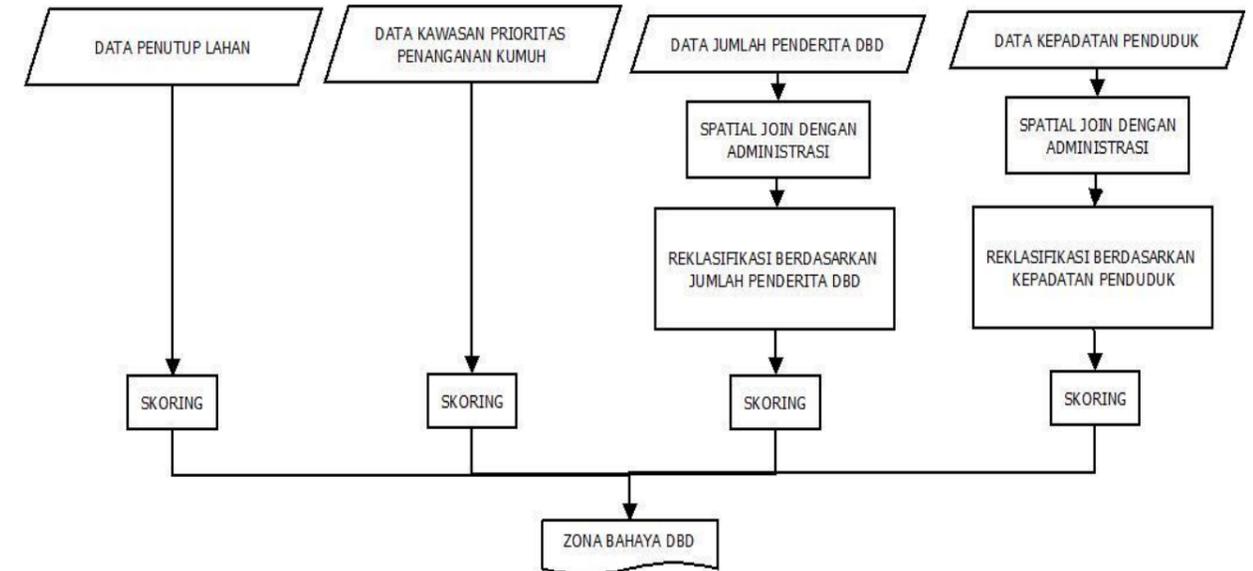
Tabel 14. Jenis, Bentuk dan Sumber Data Penyusunan Peta Bahaya Epidemi dan Wabah Penyakit

Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data
Batas Administrasi	SHP	BIG
Jumlah dan Sebaran Penderita DBD	Tabel	Kemkes
Sebaran Permukiman Berdasarkan Penutup Lahan	SHP	KLHK
Sebaran Kawasan Kumuh	SHP	Kemen-PU
Data Kejadian COVID-19	Tabel	BNPB
Fasilitas Umum dan Fasilitas Sosial	SHP	BIG

Sedangkan proses penyusunan peta bahaya epidemi dan wabah penyakit dipersentasikan dalam diagram alir berikut ini.



Gambar 11. Diagram Alir Proses Penyusunan Peta Pandemi COVID-19



Gambar 12. Diagram Alir Proses Penyusunan Peta Bahaya Demam Berdarah (DBD)

E. Bahaya Gelombang Ekstrim dan Abrasi

Gelombang ekstrim adalah gelombang tinggi yang ditimbulkan karena efek terjadinya siklon tropis di sekitar wilayah Indonesia dan berpotensi kuat menimbulkan bencana alam. Indonesia bukan daerah lintasan siklon tropis tetapi keberadaan siklon tropis akan memberikan pengaruh kuat terjadinya angin kencang, gelombang tinggi disertai hujan deras. Sementara itu, abrasi adalah proses pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak. Abrasi biasanya disebut juga erosi pantai. Kerusakan garis pantai akibat abrasi ini dipicu oleh terganggunya keseimbangan alam daerah pantai tersebut. Walaupun abrasi bisa disebabkan oleh gejala alami, namun manusia sering disebut sebagai penyebab utama abrasi (BNPB, *Definisi dan Jenis bencana*, <http://www.bnpb.go.id>).

Bahaya gelombang ekstrim dan abrasi dibuat sesuai metode yang ada di dalam Perka No. 2 BNPB Tahun 2012. Parameter penyusun bahaya gelombang ekstrim dan abrasi terdiri dari parameter tinggi gelombang, arus laut, tipologi pantai, tutupan vegetasi, dan bentuk garis pantai.

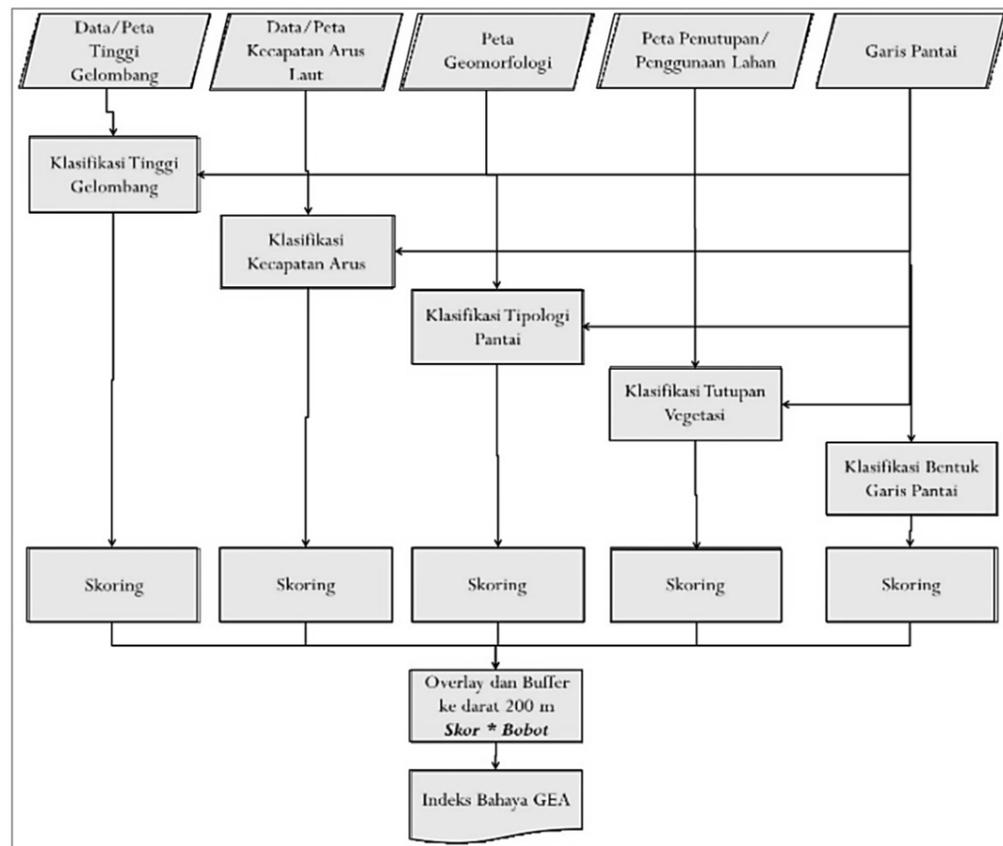
Parameter yang digunakan dalam menentukan kajian bahaya gelombang ekstrim dan abrasi serta sumber data yang digunakan adalah:

Tabel 15. Parameter Bahaya Cuaca Ekstrim

Parameter	Data yang Digunakan	Sumber Data
Tinggi Gelombang	Data tinggi gelombang maksimum	Panduan dari BMKG dan Dishidros
Arus	Data arus	
Tipologi Pantai	Peta Tipologi Pantai	Analisis GIS
Tutupan Vegetasi	Peta Penutupan/ Penggunaan Lahan	Panduan dari Kementerian LHK
Bentuk Garis Pantai	Garis Pantai	Panduan dari BIG

Setiap parameter diidentifikasi untuk mendapatkan kelas parameter dan dinilai berdasarkan tingkat pengaruh/kepentingan masing-masing kelas menggunakan metode *scoring*. Dari skor masing-masing parameter, dapat ditentukan indeks bahaya gelombang ekstrim dan abrasi sebagai berikut:

$$\text{Indeks Bahaya GEA} = (0.3 * \text{skor tinggi gelombang}) + (0.3 * \text{skor arus}) + (0.1 * \text{skor tipologi pantai}) + (0.15 * \text{tutupan vegetasi}) * (0.15 * \text{skor bentuk garis pantai})$$



Sumber: Buku Risiko Bencana Indonesia, BNPB

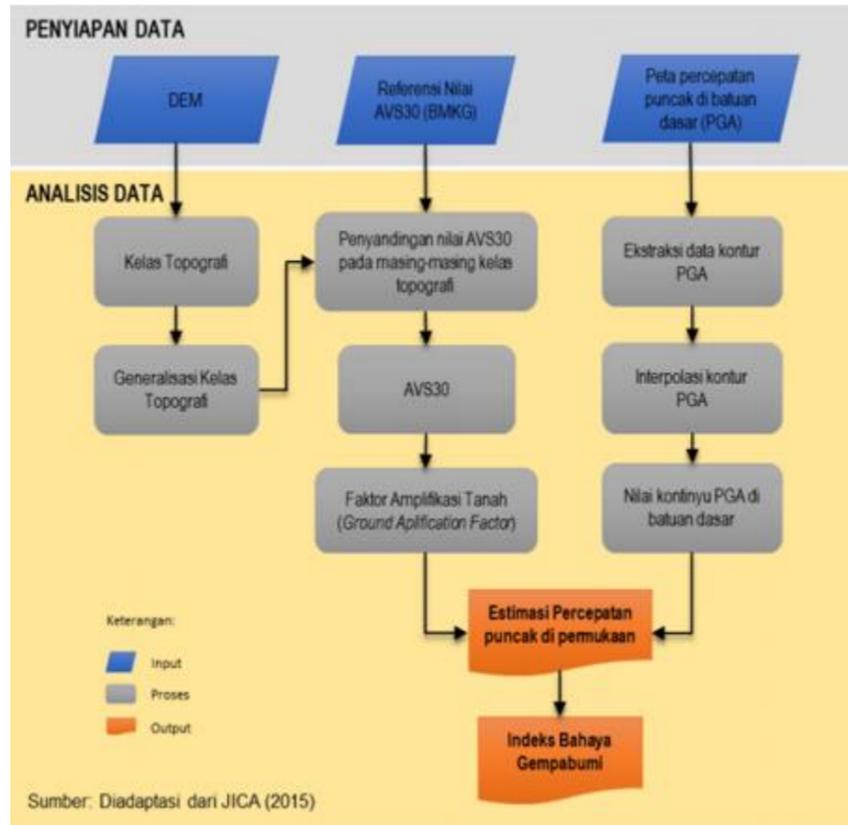
Gambar 13. Alur Proses GIS untuk bahaya Gelombang Ekstrim dan Abrasi

F. Bahaya Gempa Bumi

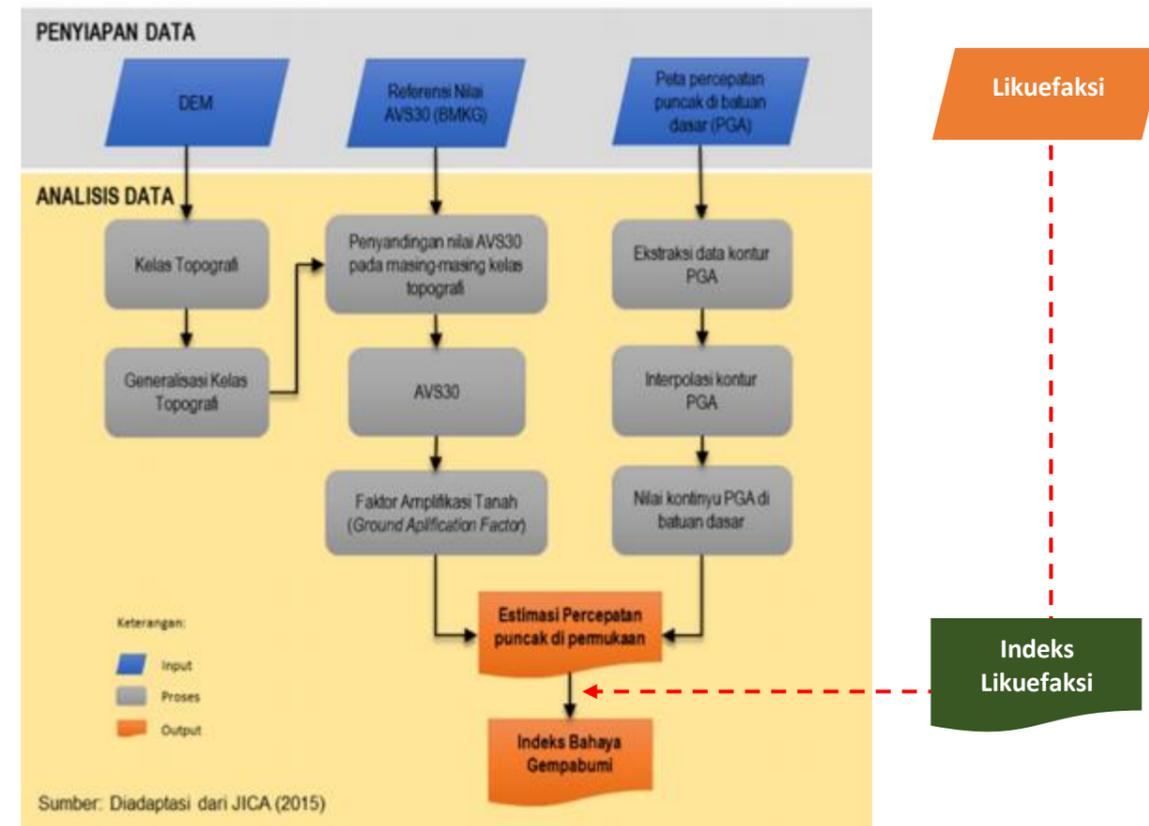
Gempa bumi adalah getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan bumi yang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng bumi, patahan aktif, aktivitas gunungapi atau runtuhnya batuan (BNPB, Definisi dan Jenis bencana, <http://www.bnpb.go.id>). Bahaya Gempa bumi dibuat dengan mengacu pada metodologi yang telah dikembangkan oleh JICA (2015), yaitu berdasarkan **Estimasi Percepatan Guncangan di Permukaan**. Estimasi percepatan guncangan gempa di permukaan dihitung berdasarkan:

- Estimasi percepatan guncangan di permukaan diperoleh dari hasil penggabungan data percepatan puncak di batuan dasar (PGA) dan data faktor amplifikasi (percepatan) gerakan tanah.
- Data percepatan puncak di batuan dasar (Peta Zona Gempa bumi respon spektra percepatan 1.0" di SB untuk probabilitas terlampaui 10% dalam 50 tahun) merupakan turunan dari Peta Hazard Gempa bumi Indonesia (Kementerian PU, 2017),
- Faktor amplifikasi tanah diperoleh dari hasil perhitungan Referensi nilai AVS30 (Average Shear-wave Velocity in the upper 30m) yang diestimasi berdasarkan pendekatan kelas topografi dengan menggunakan data raster DEM (*Digital Elevation Model*)
- Indeks bahaya gempa bumi dibuat berdasarkan hasil pengkelasan nilai intensitas guncangan di permukaan.

Secara skematik proses penyusunan indeks bahaya gempa bumi dituangkan dalam gambar di bawah ini:



Gambar 14. Diagram Alur Proses Penyusunan Peta Bahaya Gempa Bumi



Gambar 15. Pemutakhiran Proses Penyusunan Indeks Bahaya Gempa Bumi

Terkait dengan gempa bumi, terdapat fenomena baru sebagai bencana ikut dari gempa bumi yaitu likuefaksi, dimana merupakan kondisi hilangnya kekuatan lapisan tanah akibat beban guncangan gempa. Hilangnya kekuatan lapisan tanah utamanya yang berperan sebagai lapisan tanah pondasi, sehingga daya dukung pondasi menurun dan terjadi kerusakan bangunan/infrastruktur yang lebih besar.

Dengan adanya fenomena likuefaksi tersebut, potensi bahaya gempa bumi menjadi lebih besar. Sehingga parameter likuefaksi dalam pemutakhiran ini peta bahaya ini akan digunakan sebagai faktor pemberat bahaya gempa bumi.

Data likuefaksi akan menggunakan data bahaya likuefaksi yang sudah disesuaikan oleh Pusat Air Tanah dan Geologi Lingkungan, Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral, tahun 2019.

Penghitungan kajian bahaya gempa bumi dilihat berdasarkan parameter bahaya gempa bumi, dengan data-data yang dapat digunakan dalam penyusunan peta bahaya gempa bumi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 16. Jenis, Bentuk dan Sumber Data Penyusunan Bahaya Gempa Bumi

Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data
Batas Administrasi	GIS Vektor (Polygon)	BIG/Bappeda
DEM 30 meter	Raster	LAPAN/BIG/NASA/JAXA
Peta Percepatan Puncak (PGA/ <i>Peak Ground Acceleration</i>) di batuan dasar (SB) untuk probabilitas terlampaui 10% dalam 50 tahun (Peta Sumber Daya dan Bahaya Gempa Indonesia 2017)	GIS Vektor (Polygon)	Kementriswn PUPR/PusGeN
Referensi nilai AVS30 (<i>Average Shearwave Velocity in upper 30m</i>)	Tabular	BMKG/PusGeN

Sumber: Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Gempa Bumi Ver.01. BNPB, Tahun 2019

G. Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan

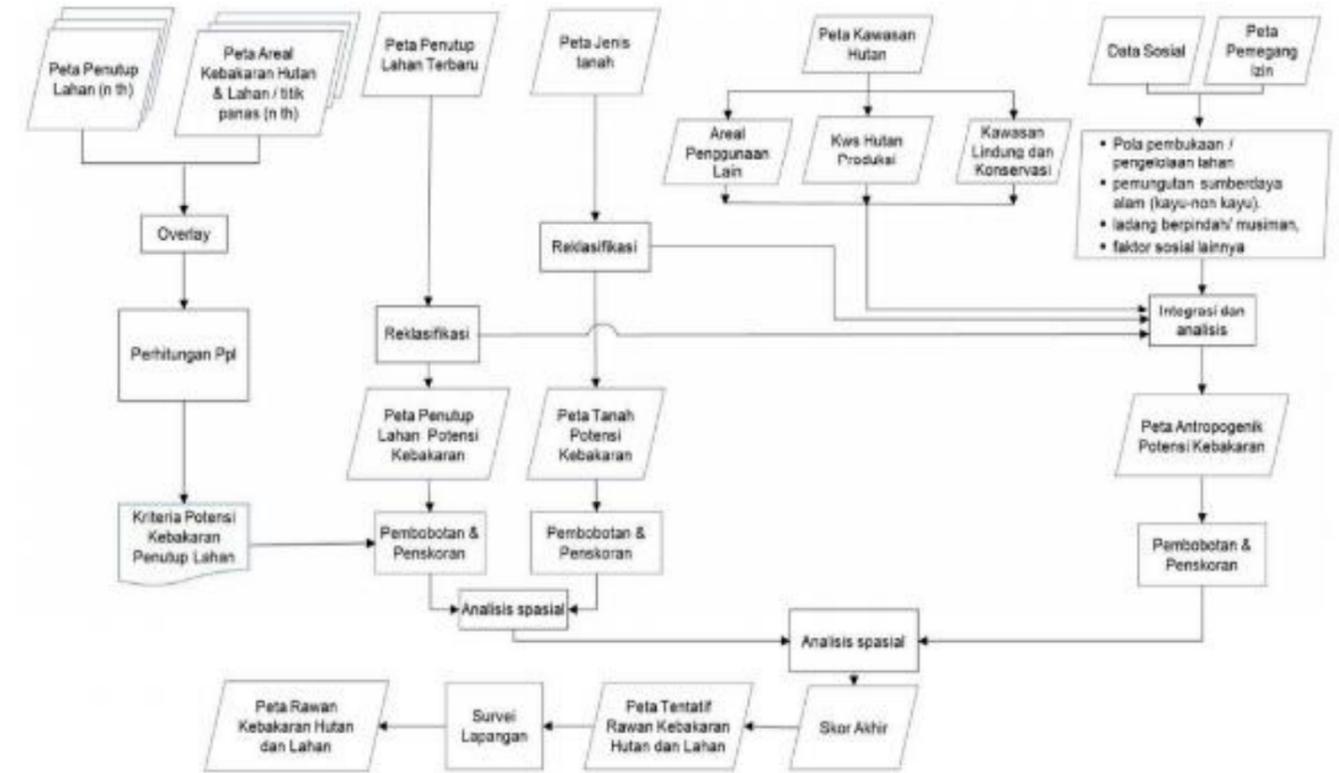
Kebakaran hutan dan lahan adalah suatu keadaan di mana hutan dan lahan dilanda api, sehingga mengakibatkan kerusakan hutan dan lahan yang menimbulkan kerugian ekonomi dan atau nilai lingkungan. Kebakaran hutan dan lahan seringkali menyebabkan bencana asap yang dapat mengganggu aktivitas dan kesehatan masyarakat sekitar (BNPB, Definisi dan Jenis bencana, <http://www.bnpb.go.id>).

Bahaya kebakaran hutan dan lahan dibuat sesuai metode yang ada di dalam SNI No. 8742 Tahun 2019. Parameter penyusun bahaya kebakaran hutan dan lahan terdiri dari parameter tutupan lahan, area terbakar/titik panas, jenis tanah, kawasan hutan dan perizinaan pemanfaatan hutan/HGU. Setiap parameter diidentifikasi untuk mendapatkan kelas parameter dan dinilai berdasarkan tingkat pengaruh/kepentingan masing-masing kelas menggunakan metode *scoring*.

Tabel 17. Parameter Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan

Parameter	Data yang Digunakan	Sumber Data
Tutupan Lahan	Peta Penutup Lahan	KLHK
Areal Kebakaran Hutan & Lahan/Titik Panas (n tahun)	Peta Titik Panas	KLHK
Jenis Tanah	Peta Jenis Tanah	BBSDLP, Puslitanah-Kementerian Pertanian
Jenis Kawasan Hutan	Peta Kawasan Hutan	KLHK
Izin Pemanfaatan Hutan	Peta Izin Pemanfaatan Kawasan Hutan/HGU	KLHK

Secara skematik, proses penyusunan peta bahaya kebakaran hutan dan lahan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 16. Alur Proses Penyusunan Peta Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan

Langkah awal dari proses penyusunan peta bahaya kebakaran hutan dan lahan adalah menyiapkan parameter dan nilai bobot yang sudah disebutkan diatas. Nilai bobot didasarkan pada besarnya pengaruh dari setiap parameter potensi kebakaran yang terdiri dari faktor fisik dan faktor antropogenik. Bobot parameter fisik dan antropogenik masing-masing yaitu 40:60.

Parameter fisik yang digunakan adalah penutup lahan dan jenis tanah, sedangkan faktor antropogenik tidak terbagi dalam ke dalam beberapa parameter. Parameter dan nilai bobot faktor fisik disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 18. Parameter dan Nilai Bobot Faktor Fisik

Parameter	Bobot
Penutup Lahan	60
Jenis Tanah	40

Tahap selanjutnya adalah memplot peta area kebakaran hutan dan lahan/titik panas pada masing-masing jenis tutupan lahan. Hasil akhir dari proses ini adalah klasifikasi potensi kebakaran hutan dan lahan pada tiap jenis tutupan lahan.

Penentuan klasifikasi potensi kebakaran hutan dan lahan pada tiap jenis tutupan lahan dilakukan dengan metode proporsi (P_{pl}) terhadap luas kebakaran di setiap tutupan lahan atau proporsi jumlah titik pana pada suatu penutupan lahan dengan persamaan sebagai berikut :

$$P_{pl} = \frac{\text{Luas kebakaran pada suatu penutup lahan}}{\text{Luas total seluruh penutup lahan}}$$

, atau

$$P_{pl} = \frac{\text{Jumlah titik panas suatu penutup lahan}}{\text{Jumlah total titik panas seluruh penutup lahan}}$$

Kelas dan skor proporsi (P_{pl}) luas kebakaran atau jumlah titik pana pada suatu penutupan lahan disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 19. Kelas dan Skor Penutup Lahan

(P _{pl})	Kelas	Skor
0 - 0,25	Rendah	1
0,26 - 0,50	Sedang	2
0,51 - 0,75	Tinggi	3
0,76 - 1	Sangat Tinggi	4

Untuk peta jenis tanah diklasifikasikan menjadi 3 kelas yaitu mineral, gambut ketebalan < 3m, dan gambut ketebalan >3m. Penentuan klasifikasi potensi kebakaran pada tiap jenis tanah didasarkan pada nilai proporsi (P_{tn}) terhadap luas kebakaran pada suatu jenis tanah dengan persamaan sebagai berikut :

$$P_{tn} = \frac{\text{Luas kebakaran pada suatu kelas tanah}}{\text{Luas total suatu kelas tanah}}$$

Sedangkan untuk penentuan kelas dan skor tertuang dalam tabel di bawah ini.

Tabel 20. Kelas dan Skor Jenis Tanah

(P _{tn})	Kelas	Skor
0 - 0,25	Rendah	1
0,26 - 0,50	Sedang	2
0,51 - 0,75	Tinggi	3
0,76 - 1	Sangat Tinggi	4

Untuk aspek antropogenik terdiri dari 4 faktor yaitu :

- a. Pembukaan/pengolahan lahan,
- b. Pemungutan sumber daya alam (kayu-nonkayu)
- c. Ladang berpindah/musiman, dan
- d. Faktor sosial lainnya.

Tujuan dari analisis aspek antropogenik tersebut untuk mengetahui pengaruh faktor antropogenik pada kebakaran hutan lahan berdasarkan informasi penutupan lahan, status kawasan hutannya dan jenis tanah.

Kelas dan skor terhadap satuan pemetaan karena faktor antropogenik dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 21. Kelas dan Skor Terhadap Faktor Antropogenik

(P _{tn})	Kelas	Skor
< 1	Rendah	1
2	Sedang	2
3	Tinggi	3
4	Sangat Tinggi	4

Langkah selanjutnya adalah menghitung skor akhir pada setiap satuan pemetaan. Persamaan untuk menghitung skor akhir tersebut adalah sebagai berikut :

$$\text{Skor Akhir} = 40\% ((60 \times \text{Skor PL}) + (40 \times \text{Skor Tn}) + 60\% (\text{Skor Ant}))$$

Di mana :

Skor PL = skor penutup lahan

Skor Tn = skor Jenis tanah

Skor Ant = skor antropogenik

Selanjutnya, seluruh satuan pemetaan tersebut dikelompokkan dalam kelas kebakaran hutan dan lahan. Hasilnya berupa peta tentatif peta rawan kebakaran hutan dan lahan yang menggambarkan sebaran lokasi rawan/bahaya kebakaran hutan dan lahan.

H. Peta Bahaya Kegagalan Teknologi

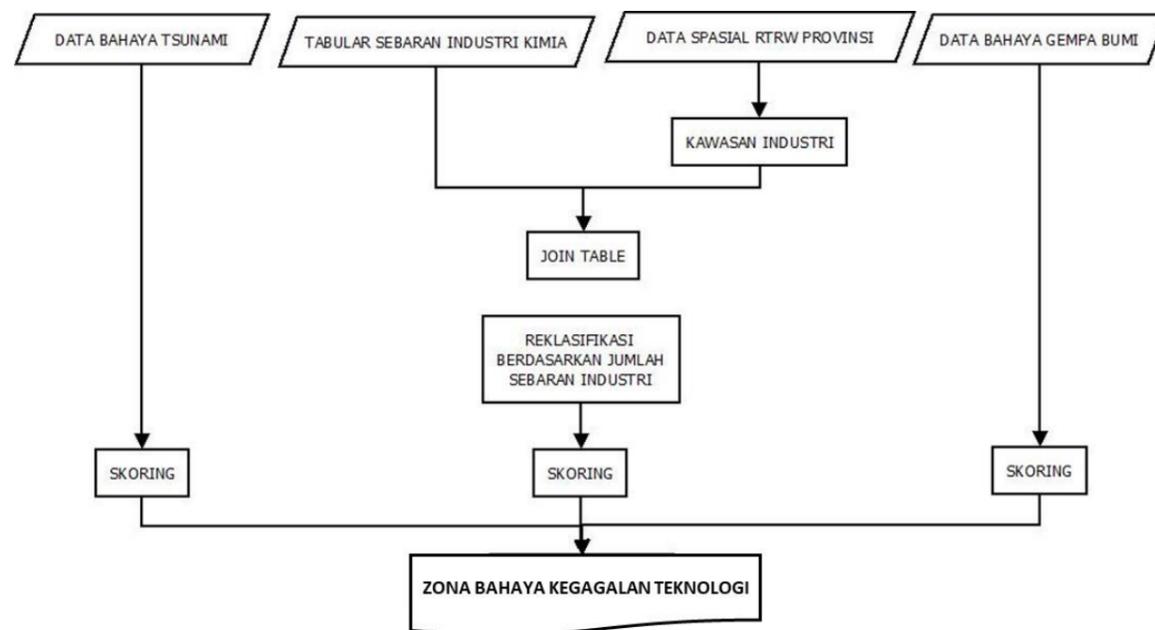
Bahaya kegagalan teknologi dibuat sesuai metode yang ada di dalam Perka No. 2 BNPB Tahun 2012. Parameter penyusun bahaya kegagalan teknologi terdiri dari parameter jenis industri dan bahaya bencana alam (tsunami dan gempa bumi). Setiap parameter diidentifikasi untuk mendapatkan kelas parameter dan dinilai berdasarkan tingkat pengaruh/kepentingan masing-masing kelas menggunakan metode *scoring*.

Data-data yang digunakan dalam penyusunan peta bahaya kegagalan teknologi adalah berupa data spasial, tabular dan raster yang terdiri dari:

Tabel 22. Jenis, Bentuk dan Sumber Data Penyusunan Peta Bahaya Kegagalan Teknologi

Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data
Batas Administrasi	SHP	BIG
Tabel Sebaran dan Jenis Industri	Tabel	Kemenperin
Peta RTRW	SHP	Kemen-ATR
Peta Bahaya Gempa Bumi	Raster	Hasil Pengolahan Tahun 2020
Peta Bahaya Tsunami	Raster	Hasil Pengolahan Tahun 2020

Proses penyusunan peta bahaya kegagalan teknologi dipersentasikan dalam diagram alir berikut ini.



Gambar 17. Diagram Alir Proses Penyusunan Peta Bahaya Kegagalan Teknologi

I. Bahaya Kekeringan

Kekeringan adalah ketersediaan air yang jauh di bawah kebutuhan air untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan (BNPB, *Definisi dan Jenis bencana*, <http://www.bnpb.go.id>). Kondisi ini bermula saat berkurangnya curah hujan di bawah normal dalam periode waktu yang lama sehingga kebutuhan air dalam tanah tidak tercukupi dan membuat tanaman tidak dapat tumbuh dengan normal.

Jenis kekeringan yang dikaji dalam dokumen ini adalah kekeringan meteorologis yang merupakan indikasi awal terjadinya bencana kekeringan, sehingga perlu dilakukan analisis untuk mengetahui tingkat kekeringan tersebut. Adapun metode analisis indeks kekeringan yang dilakukan adalah *Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI)* yang dikembangkan oleh Vicente-Serrano dkk pada tahun 2010. Penentuan kekeringan dengan SPEI membutuhkan data curah hujan dan suhu udara bulanan dengan periode waktu yang cukup panjang. Perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode Thornthwaite, maka data suhu yang digunakan adalah hanya suhu bulanan rata-rata. Parameter bencana kekeringan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 23. Parameter Bahaya Kekeringan

Parameter	Data yang Digunakan	Sumber Data
Curah Hujan	Chirps CHIRPS	Climate Hazard Group (http://Chg.Geog.Ucsb.Edu/Data/Chirps/)
Suhu Udara	Suhu Udara Bulanan	BMKG

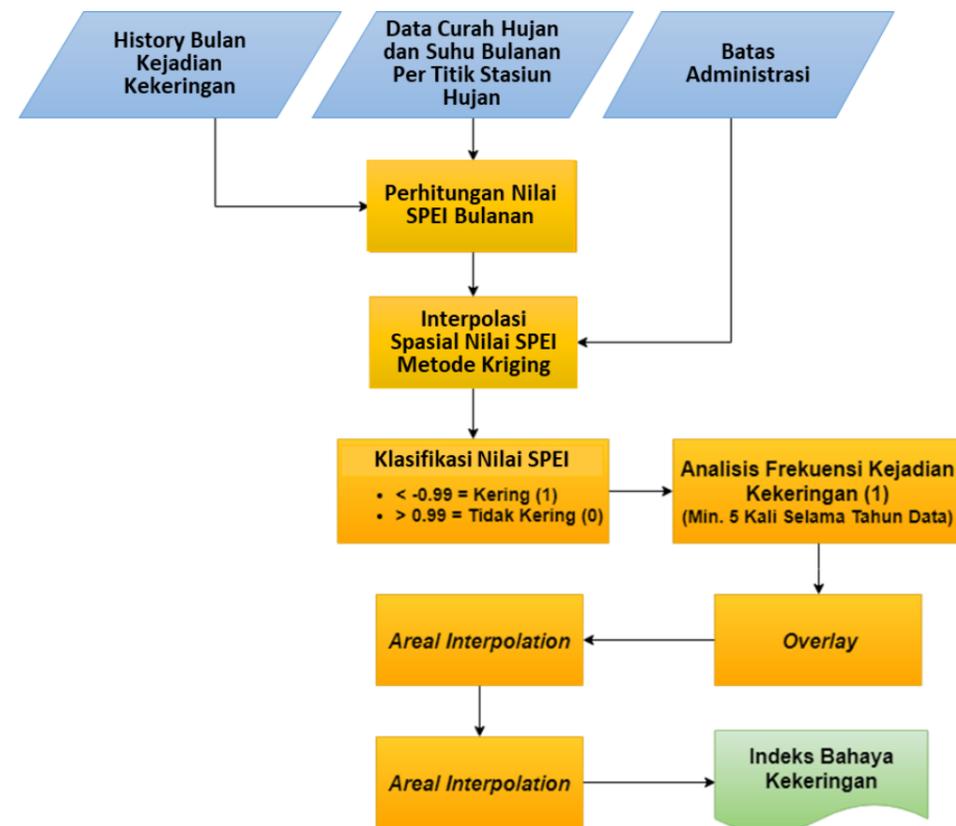
Tahapan dalam perhitungan nilai SPEI adalah sebagai berikut:

1. Data utama yang dianalisis adalah curah hujan dan suhu udara bulanan pada masing-masing data titik stasiun hujan yang mencakup wilayah kajian. Rentang waktu data dipersyaratkan dalam berbagai literatur adalah minimal 30 tahun;
2. Nilai curah hujan bulanan dalam rentang waktu data yang digunakan harus terisi penuh (tidak ada data yang kosong). Pengisian data kosong dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya yaitu metode *Multiple Nonlinier Standardized Correlation (MNSC)*;
3. Melakukan perhitungan mean, standar deviasi, lambda, alpha, beta dan frekuensi untuk setiap bulannya
4. Melakukan perhitungan distribusi probabilitas *Cumulative Distribution Function (CDF)* Gamma;
5. Melakukan perhitungan koreksi probabilitas kumulatif $H(x)$ untuk menghindari nilai CDF Gamma tidak terdefinisi akibat adanya curah hujan bernilai 0 (nol); dan
6. Transformasi probabilitas kumulatif $H(x)$ menjadi variabel acak normal baku. Hasil yang diperoleh adalah nilai SPEI.

Selanjutnya, untuk membuat peta bahaya kekeringan dapat dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi setiap tahun data kejadian kekeringan di wilayah kajian agar dapat dipilih bulan-bulan tertentu yang mengalami kekeringan saja;

- Melakukan interpolasi spasial titik stasiun hujan berdasarkan nilai SPEI pada bulan yang terpilih di masing-masing tahun data dengan menggunakan metode Semivariogram Kriging;
- Mengelompokkan hasil interpolasi nilai SPEI menjadi 2 kelas yaitu nilai < -0.999 adalah kering (1) dan nilai > 0.999 adalah tidak kering (0);
- Hasil pengelompokan nilai SPEI dimasing-masing tahun data di-*overlay* secara keseluruhan (akumulasi semua tahun);
- Menghitung frekuensi kelas kering (1) dengan minimum frekuensi 5 kali kejadian dalam rentang waktu data dijadikan sebagai acuan kejadian kekeringan terendah;
- Melakukan transformasi linear terhadap nilai frekuensi kekeringan menjadi nilai 0 – 1 sebagai indeks bahaya kekeringan; dan
- Sebaran spasial nilai indeks bahaya kekeringan diperoleh dengan melakukan interpolasi nilai indeks dengan metode *Areal Interpolation* dengan tipe *Average* (Gaussian).



Sumber: Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana

Gambar 18. Diagram Alir Penentuan Bahaya Kekeringan

J. Bahaya Letusan Gunungapi

Letusan Gunungapi merupakan bagian dari aktivitas vulkanik yang dikenal dengan istilah "erupsi". Bahaya letusan gunungapi dapat berupa awan panas, lontaran material (pijar), hujan abu lebat, lava, gas racun, tsunami dan banjir lahar (BNPB, *Definisi dan Jenis bencana*, <http://www.bnpb.go.id>).

Penentuan indeks bahaya letusan gunungapi dibuat dengan mengacu pada pedoman yang dikeluarkan oleh PVMBG (2011) menggunakan metode pembobotan zona KRB (Kawasan Rawan Bencana) gunungapi. Masing-masing zona KRB (zona I, II, dan III) terdiri dari zona aliran dan zona jatuhnya diberi nilai bobot yang berbeda-beda berdasarkan tingkat kerawannya. Parameter yang digunakan untuk penentuan indeks bahaya letusan gunungapi adalah:

- Zona KRB III memiliki indikator aliran lava, aliran proklastik, gas beracun, lahar erupsi, dan surge (bobot 60%); dan jatuhnya piroklastik (bobot 40%).
- Zona KRB II terdiri dari aliran lava, aliran proklastik, gas beracun, dan surge (bobot 35%); dan jatuhnya piroklastik (bobot 25%).
- Zona KRB I dengan indikator aliran lahar (bobot 20%); dan jatuhnya piroklastik (bobot 10%).

Tabel 24. Parameter Bahaya Letusan Gunungapi

Subelemen Bahaya	Indikator	Bobot Relatif	Indeks Bahaya
KRB III	Aliran Lava, Aliran Piroklastik, Gas Beracun, Lahar Erupsi, Surge	60	Bobot Relatif/ Bobot Relatif Maksimum
	Jatuhnya Piroklastik	40	
KRB II	Aliran Lava, Aliran Piroklastik, Gas Beracun, Lahar Erupsi, Surge	35	
	Jatuhnya Piroklastik	25	
KRB I	Aliran Lahar	20	
	Jatuhnya Piroklastik	10	

Semua jenis produk erupsi merupakan elemen bahaya yang dapat mengancam terhadap semua jenis objek bencana. Elemen bahaya dibagi menjadi 3 (tiga), yaitu KRB III, KRB II, dan KRB I. Penilaian elemen bahaya dilakukan dengan cara pembobotan (nilai relatif) masing-masing wilayah kawasan rawan bencana (KRB) bencana gunungapi berdasarkan tingkat ancamannya. Peta bahaya letusan gunungapi dibuat berdasarkan penggabungan masing-masing data peta elemen bahaya yaitu zona landaan dan zona lontaran. Penentuan indeks bahaya erupsi atau letusan gunungapi menggunakan persamaan berikut:

$$H_v = \frac{Z_i + Z_j}{100}$$

Di mana:

- H_v : Indeks bahaya letusan gunungapi
- Z_i : Zona Landaan pada KRB ke-i (I-III)
- Z_j : Zona Lontaran (batas radius) pada KRB ke-j (I-III)
- 100 : nilai total bobot ($Z_i + Z_j$) maksimum

Data-data yang dapat digunakan dalam penyusunan peta bahaya Letusan Gunungapi adalah berupa data spasial yang terdiri dari:

Tabel 25. Jenis, Bentuk dan Sumber Data Penyusunan Bahaya Letusan Gunungapi

Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data
Batas Administrasi	GIS Vektor (Polygon)	BIG/Bappeda
Peta KRB Gunungapi	GIS Vektor (Polygon)	PVMBG

Sumber: Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Tsunami Ver.01. BNPB, tahun 2019

K. Tanah Longsor

Tanah longsor merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng (BNPB, *Definisi dan Jenis Bencana*, <http://www.bnpb.go.id>).

Bahaya tanah longsor dibuat berdasarkan pengklasifikasian zona kerentanan gerakan tanah yang dikeluarkan oleh PVMBG. Detail parameter dan data yang digunakan dalam perhitungan parameter tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 26. Parameter Bahaya Tanah Longsor

Parameter	Data Yang Digunakan	Sumber Data
Zona Kerentanan Gerakan Tanah	Zona Kerentanan Gerakan Tanah	PVMBG

Sumber: Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana

Peta bahaya tanah longsor dibuat dengan melakukan deliniasi terhadap peta zona kerentanan gerakan tanah yang dikeluarkan oleh PVMBG. Zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah dan rendah masuk ke dalam kelas rendah, zona kerentanan gerakan tanah menengah masuk ke dalam kelas menengah, dan zona kerentanan gerakan tanah tinggi masuk ke dalam kelas tinggi.



Sumber: Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana

Gambar 19. Diagram Alir Pembuatan Peta Bahaya Tanah Longsor Berdasarkan Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah

L. Peta Bahaya Tsunami

Tsunami berasal dari bahasa Jepang yang berarti gelombang ombak lautan ("tsu" berarti lautan, "nami" berarti gelombang ombak). Tsunami adalah serangkaian gelombang ombak laut raksasa yang timbul karena adanya pergeseran di dasar laut akibat gempa bumi (BNPB, *Definisi dan Jenis Bencana*, <http://www.bnpb.go.id>).

Penentuan tingkat bahaya tsunami diperoleh dari hasil perhitungan matematis yang dikembangkan oleh Berryman (2006) berdasarkan perhitungan kehilangan ketinggian tsunami per 1 m jarak inundasi (ketinggian genangan), nilai jarak terhadap lereng dan kekasaran permukaan.

$$H_{loss} = \frac{167n^2}{H_0^{1/3}} \times 5 \sin S$$

Di mana:

H_{loss} : kehilangan ketinggian tsunami per 1 m jarak inundasi

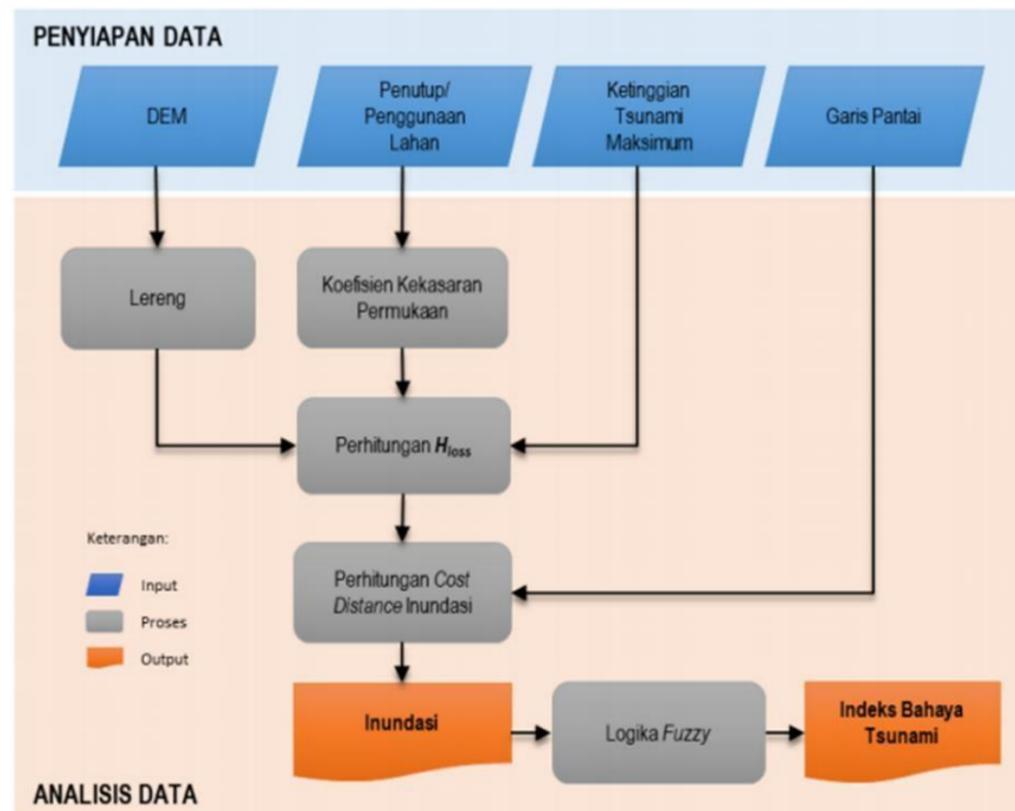
N : koefisien kekasaran permukaan

H_0 : ketinggian gelombang tsunami di garis pantai (m)

S : besarnya lereng permukaan (derajat)

Parameter ketinggian gelombang tsunami di garis pantai mengacu pada hasil kajian BNPB yang merupakan lampiran dari Perka No. 2 BNPB Tahun 2012 yaitu Panduan Nasional Pengkajian Risiko Bencana Tsunami. Parameter kemiringan lereng dihasilkan dari data raster DEM dan koefisien kekasaran permukaan dihasilkan dari data tutupan lahan (*landcover*). Indeks bahaya tsunami dihitung berdasarkan pengelompokan inundasi sesuai Perka No. 2 BNPB Tahun 2012 menggunakan metode *fuzzy logic*.

Secara skematis pembuatan tingkat bahaya tsunami menggunakan parameter ketinggian maksimum tsunami, ketinggian lereng, dan kekasaran permukaan. Untuk itu, jenis data yang digunakan adalah data DEM, penutup/penggunaan lahan, dan garis pantai. Proses analisis dilakukan dengan perhitungan ketinggian tsunami per 1 meter jarak inundasi berdasarkan nilai jarak terhadap lereng dan kekasaran permukaan, seperti dalam gambar di bawah ini.



Sumber: Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Tsunami Ver.01. BNPB, tahun 2019

Gambar 20. Diagram Alir Proses Penyusunan Peta Bahaya Tsunami

Penghitungan kajian bahaya tsunami dilihat berdasarkan parameter bahaya tsunami, dengan data-data yang dapat digunakan dalam penyusunan peta bahaya gempa bumi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 27. Parameter, Jenis, Bentuk dan Sumber Data Penyusunan Peta Bahaya Tsunami

Parameter	Jenis Data	Bentuk Data	Sumber Data
Batas Administrasi Wilayah	Batas Administrasi	GIS Vektor (Polygon)	BIG/Bappeda
Kekasaran Permukaan	Tutupan Lahan	GIS Vektor (Polygon)	BIG/KLHK/Bappeda
Garis Pantai	Garis Pantai	GIS Vektor (Polygon)	BIG/Analisis Citra
Kemiringan Lereng	DEM (<i>Digital Elevation Model</i>)	GIS Raster (Grid)	LAPAN/NASA/JAXA
Ketinggian Gelombang Tsunami Maksimum	Ketinggian Gelombang Tsunami Maksimum	Tabular/ GIS Raster (Grid)	TRA/Hasil Penelitian Abdul Muhari, dkk untuk Selatan Jawa

Sumber: Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Tsunami Ver.01. BNPB, Tahun 2019

3.2.2. Pengkajian Kerentanan

Kajian kerentanan dilakukan dengan menganalisa kondisi dan karakteristik suatu masyarakat dan lokasi penghidupan mereka untuk menentukan faktor-faktor yang dapat mengurangi kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana. Kajian kerentanan ditentukan berdasarkan komponen sosial budaya, ekonomi, fisik dan lingkungan. Komponen tersebut dikelompokkan dalam 2 (dua) indeks kerentanan yaitu indeks penduduk terpapar dan indeks kerugian.

Indeks penduduk terpapar dilihat berdasarkan komponen sosial budaya. Indeks kerugian dilihat berdasarkan komponen fisik, ekonomi, dan lingkungan. Kajian setiap komponen didasarkan pada parameter sebagai alat ukurnya.

Indeks Kerentanan yang merupakan dasar penentuan kategori tingkat kerentanan/kelas kerentanan diperoleh dari parameter-parameter penentu bahaya dengan melalui proses tumpang susun (*overlay*) menggunakan pendekatan SIG (Sistem Informasi geografi). Analisis tumpang susun menggunakan metode bobot tertimbang yaitu *scoring*. Masing-masing parameter diberi skor sesuai dengan pengaruhnya terhadap suatu kerentanan. Semakin besar pengaruhnya maka semakin tinggi skor parameter tersebut. Hasil *scoring* parameter kemudian dilakukan analisis tumpang susun berbobot tertimbang semakin besar pengaruh parameter tersebut semakin besar pula bobotnya. Proses tumpang susun menghasilkan nilai indeks kerentanan dengan unit analisis yaitu 100 x 100 m dengan rentang nilai antara 0-1.

Menurut Perka BNPB No. 2 Tahun 2012, kerentanan dapat didefinisikan sebagai *exposure* kali sensitivity. Sumber informasi yang digunakan untuk analisis kerentanan terutama berasal dari laporan BPS

(Provinsi/Kabupaten/Kota Dalam Angka, PODES, Susenan, PPLS dan PDRB) dan informasi peta dasar dari BIG (penggunaan lahan, jaringan jalan dan lokasi fasilitas umum). Informasi tabular dari BPS idealnya sampai tingkat desa/kelurahan.

Indeks Kerentanan diperoleh dari komponen sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan. Komponen-komponen ini dihitung berdasarkan indikator-indikator berbeda tergantung pada jenis ancaman bencana. Indeks Kerentanan baru dapat diperoleh setelah Peta Bahaya untuk setiap bencana telah selesai disusun.

A. Komponen Kerentanan Sosial

Kerentanan sosial terdiri dari parameter kepadatan penduduk dan kelompok rentan. Kelompok rentan terdiri dari rasio jenis kelamin, rasio kelompok umur rentan, rasio penduduk miskin, dan rasio penduduk cacat seperti tabel berikut.

Tabel 28. Parameter Kerentanan Sosial

Parameter Kerentanan Sosial	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Kepadatan Penduduk	60	<5 jiwa/ha	5 - 10 jiwa/ha	>10 jiwa/ha
Kelompok Rentan				
Rasio Jenis Kelamin (10%)	40	>40%	20%-40%	<20%
Rasio Kelompok Umur Rentan (10%)		<20%	20%-40%	>40%
Rasio Penduduk Miskin (10%)				
Rasio Penduduk Cacat (10%)				
$\text{Kerentanan Sosial} = \left(0,6 \times \frac{\log\left(\frac{\text{kepadatan penduduk}}{0,01}\right)}{\log\left(\frac{100}{0,01}\right)}\right) + (0,1 \times \text{rasio jenis kelamin})$ $+ (0,1 \times \text{rasio kemiskinan}) + (0,1 \times \text{rasio penduduk disabilitas}) + (0,1 \times \text{rasio kelompok umur})$				

Sumber: Perka BNPB No. 02 Tahun 2012

Parameter tersebut digunakan sebagai acuan tolak ukur dalam kajian kerentanan sosial. Adapun sumber data yang digunakan untuk setiap parameter tersebut dalam pengkajian risiko bencana, yaitu:

- Jumlah penduduk menggunakan data dari Kecamatan Dalam Angka Tahun 2020;
- Kelompok umur menggunakan data dari Kecamatan Dalam Angka Tahun 2020;
- Penduduk cacat, menggunakan data dari Podes Tahun 2018; dan
- Penduduk miskin menggunakan data dari TNP2K Tahun 2011.

Secara spasial, masing-masing nilai parameter didistribusikan di wilayah permukiman per desa/kelurahan dalam bentuk grid raster (piksel) berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Khomaruddin et al (2010). Setiap piksel merepresentasikan nilai parameter sosial (jumlah jiwa) di seluruh wilayah permukiman.

Masing-masing parameter dianalisis dengan menggunakan metode *scoring* sesuai PERKA BNPB Nomor 2 Tahun 2012 untuk memperoleh nilai skor kerentanan sosial.

B. Komponen Kerentanan Fisik

Kerentanan fisik terdiri dari parameter rumah, fasilitas umum dan fasilitas kritis. Jumlah nilai rupiah rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis dihitung berdasarkan kelas bahaya di area yang terdampak. Distribusi spasial nilai rupiah untuk parameter rumah dan fasilitas umum dianalisis berdasarkan sebaran wilayah pemukiman seperti yang dilakukan untuk analisis kerentanan sosial. Masing-masing parameter dianalisis dengan menggunakan metode *scoring* sesuai Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 untuk memperoleh nilai skor kerentanan fisik seperti tabel berikut.

Tabel 29. Parameter Kerentanan Fisik

Parameter Kerentanan Fisik	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Rumah	40	<400 juta	400 - 800 juta	>800 juta
Fasilitas Umum	30	<500 juta	500 juta - 1 M	>1 M
Fasilitas Kritis	30	<500 juta	500 juta - 1 M	>1 M
Kerentanan Fisik = (0,4 * skor Rumah) + (0,3 * skor Fasum) + (0,3 * skor Faskris)				
Perhitungan nilai setiap parameter dilakukan berdasarkan: <ul style="list-style-type: none"> • Pada kelas bahaya RENDAH memiliki pengaruh 0% • Pada kelas bahaya SEDANG memiliki pengaruh 50% • Pada kelas bahaya TINGGI memiliki pengaruh 100% 				

Sumber: Perka BNPB No. 02 Tahun 2012

Adapun sumber data yang digunakan untuk setiap parameter tersebut dalam pengkajian risiko bencana adalah:

- Jumlah rumah menggunakan data dari Podes Tahun 2018;
- Fasilitas umum (fasilitas pendidikan dan fasilitas kesehatan) menggunakan data dari Podes tahun 2018; dan
- Fasilitas kritis menggunakan data dari Kementerian Perhubungan untuk data jumlah bandara dan pelabuhan, sedangkan untuk pembangkit listrik menggunakan data dari ESDM/PLN.

C. Komponen Kerentanan Ekonomi

Kerentanan ekonomi terdiri dari parameter kontribusi PDRB dan lahan produktif. Nilai rupiah lahan produktif dihitung berdasarkan nilai kontribusi PDRB pada sektor yang berhubungan dengan lahan produktif (seperti sektor pertanian) yang dapat diklasifikasikan berdasarkan data penggunaan lahan.

Masing-masing parameter dianalisis dengan menggunakan metode *scoring* sesuai Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012 untuk memperoleh nilai skor kerentanan ekonomi seperti tabel berikut.

Tabel 30. Parameter Kerentanan Ekonomi

Parameter Kerentanan Ekonomi	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Lahan Produktif	60	<50 juta	50 – 200 juta	>200 juta
PDRB	40	<100 juta	100 - 300 juta	>300 juta
<i>Kerentanan Ekonomi = (0,6 * skor Lahan Produktif) + (0,4 * skor PDRB)</i>				
Perhitungan nilai setiap parameter dilakukan berdasarkan:				
<ul style="list-style-type: none"> • Pada kelas bahaya RENDAH memiliki pengaruh 0% • Pada kelas bahaya SEDANG memiliki pengaruh 50% • Pada kelas bahaya TINGGI memiliki pengaruh 100% 				

Sumber: Perka BNPB No. 02 Tahun 2012

Adapun sumber data yang digunakan untuk setiap parameter tersebut dalam pengkajian risiko bencana adalah:

- Lahan produktif, menggunakan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2014;
- PDRB menggunakan data dari Provinsi Kalimantan Utara Dalam Angka tahun 2020.

D. Komponen Kerentanan Lingkungan

Kerentanan lingkungan terdiri dari parameter hutan lindung, hutan alam, hutan bakau/mangrove, semak belukar, dan rawa. Setiap parameter dapat diidentifikasi menggunakan data tutupan lahan. Masing-masing parameter dianalisis dengan menggunakan metode *scoring* sesuai Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012 untuk memperoleh nilai skor kerentanan ekonomi seperti tabel berikut:

Tabel 31. Parameter Kerentanan Lingkungan

Parameter Kerentanan Lingkungan	Kelas			Skor
	Rendah	Sedang	Tinggi	
Hutan Lindung ^{a,b,c,d,e,f,g,h}	<20 Ha	20 – 50 Ha	>50 Ha	Kelas / Nilai Maks. Kelas
Hutan Alam ^{a,b,c,d,e,f,g,h}	<25 Ha	25 – 75 Ha	>75 Ha	
Hutan Bakau/Mangrove ^{a,b,c,d,e,f,g,h}	<10 Ha	10 – 30 Ha	>30 Ha	
Semak Belukar ^{a,b,c,d,e,f,g}	<10 Ha	10 – 30 Ha	>30 Ha	
Rawa ^{e,f,g}	<5 Ha	5 – 20 Ha	>20 Ha	
a. Tanah Longsor	d. Kebakaran Hutan dan Lahan	g. Gelombang Ekstrim dan Abrasi		
b. Letusan Gunungapi	e. Banjir	h. Tsunami		
c. Kekeringan	f. Banjir Bandang			

Parameter Kerentanan Lingkungan	Kelas			Skor
	Rendah	Sedang	Tinggi	
Perhitungan nilai setiap parameter dilakukan berdasarkan:				
<ul style="list-style-type: none"> • Pada kelas bahaya RENDAH memiliki pengaruh 0% • Pada kelas bahaya SEDANG memiliki pengaruh 50% • Pada kelas bahaya TINGGI memiliki pengaruh 100% 				

Sumber: Perka BNPB No. 02 Tahun 2012

Adapun sumber data yang digunakan untuk setiap parameter tersebut dalam pengkajian risiko bencana adalah:

- Status kawasan hutan (hutan lindung, hutan alam, hutan bakau/mangrove) menggunakan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2014; dan
- Penutupan lahan (semak belukar dan rawa) menggunakan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2014.

Pengkajian kerentanan mengacu pada standar pengkajian risiko bencana yang dikeluarkan oleh BNPB. Pengkajian kerentanan tersebut meliputi seluruh bencana berpotensi di Provinsi Kalimantan Utara. Namun perlakuan kajian setiap komponen kerentanan berbeda setiap bencana, yaitu:

- Kebakaran hutan dan lahan: tidak dihasilkan dalam komponen sosial budaya dan kerugian fisik karena analisis bahaya tidak berada di wilayah pemukiman;
- Kekeringan: tidak terdapat pada kerugian fisik karena kekeringan tidak berdampak pada fisik ataupun infrastruktur bangunan; dan
- Cuaca ekstrim dan gempa bumi: tidak terdapat pada kerusakan lingkungan disebabkan bahaya tersebut tidak berpengaruh atau pun berdampak pada lingkungan.

E. Parameter Kerentanan Total

Untuk menghasilkan peta kerentanan total, masing-masing parameter tersebut diberi bobot persentase sesuai dengan tabel di bawah ini. Dari keempat parameter tersebut, parameter sosial dan fisik merupakan dua parameter yang menggunakan penutupan lahan pemukiman sehingga saling bertumpuk satu sama lain. Pembagian bobot parameter masing-masing kerentanan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 32. Bobot Parameter Masing-Masing Kerentanan

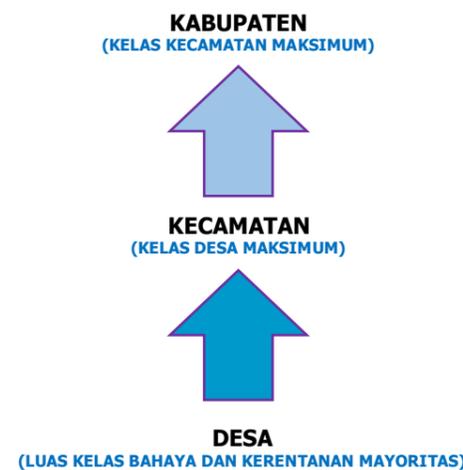
No.	Jenis Bencana	Bobot Parameter Kerentanan			
		Sosial	Fisik	Ekonomi	Lingkungan
1.	Banjir	40%	25%	25%	10%
2.	Banjir Bandang	40%	25%	25%	10%
3.	Cuaca Ekstrim	40%	30%	30%	-

No.	Jenis Bencana	Bobot Parameter Kerentanan			
		Sosial	Fisik	Ekonomi	Lingkungan
4.	Gempa bumi	40%	30%	30%	-
5.	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	40%	25%	25%	10%
6.	Kebakaran Hutan dan Lahan	-	-	40%	60%
7.	Kekeringan	50%	-	40%	10%
8.	Tanah Longsor	40%	25%	25%	10%
9.	Tsunami	40%	25%	25%	10%

Sumber: Buku Risiko Bencana Indonesia, BNPB

3.2.3. Penarikan Kesimpulan Kelas Bahaya dan Kerentanan

Penyusunan kajian peta bahaya dan kerentanan ini menggunakan unit analisis desa untuk mendeskripsikan kelas bencana. Nilai indeks mayoritas (nilai modus) dari unit analisis merupakan nilai indeks bencana per desa. Indeks per desa ini sebagai dasar penentuan kategorisasi tingkat ancaman, dan kerentanan per kecamatan. Nilai indeks maksimal untuk tematik bahaya dan kerentanan dari indeks per desa tersebut menjadi nilai indeks bahaya dan kerentanan pada level kabupaten. Nilai indeks tematik bahaya dan kerentanan maksimal per kabupaten menjadi nilai indeks tematik provinsi di mana kabupaten tersebut berada sesuai ketentuan kelas rendah, sedang, dan tinggi.



Gambar 21. Penarikan Kesimpulan Kelas Bahaya dan Kerentanan

Penentuan kelas bahaya dan kerentanan untuk masing-masing wilayah administrasi secara umum mengikuti Gambar 21. Sebagai ilustrasi jika suatu desa memiliki luas 100 ha dengan 10 ha kelas rendah, 30 ha kelas sedang, dan 60 ha kelas tinggi maka kelas bahaya pada desa tersebut adalah tinggi. Pada tingkat kecamatan, penentuan kelas menggunakan kelas bahaya desa maksimum yang terdapat di kecamatan

tersebut. Sebagai ilustrasi, suatu kecamatan terdiri dari 5 desa dengan 3 desa kelas bahaya rendah, 2 desa kelas bahaya sedang, dan 1 desa kelas bahaya tinggi maka kelas bahaya pada kecamatan tersebut adalah tinggi. Pada tingkat kabupaten, metode pengambilan kesimpulan kecamatan berlaku di kabupaten yaitu kelas bahaya diambil berdasarkan kelas bahaya kecamatan maksimum yang terdapat di kabupaten tersebut. Ilustrasinya, jika suatu kabupaten terdiri dari 6 (enam) kecamatan dengan 2 (dua) kecamatan kelas bahaya rendah, 3 (tiga) kecamatan kelas bahaya sedang, dan 1 (satu) kecamatan kelas bahaya tinggi, maka kelas bahaya di kabupaten tersebut adalah tinggi. Pola penentuan kelas ini juga berlaku pada tingkat provinsi. Metode penarikan kesimpulan inilah yang digunakan untuk membaca kelas bahaya dan kerentanan yang ada di tabel yang terlampir pada album peta yang disajikan dari tingkat desa hingga tingkat kabupaten.

3.3. HASIL KAJIAN BAHAYA

Dari pengkajian setiap jenis bahaya dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, diperoleh potensi luas bahaya dan kelas bahaya dari setiap jenis bahaya tersebut. Kelas bahaya tersebut terdiri dari kelas rendah, kelas sedang, dan kelas tinggi. Hasil kajian bahaya lebih detail dapat dilihat pada Album Peta Bahaya Provinsi Kalimantan Utara, sedangkan hasil pengkajian setiap bahaya di Provinsi Kalimantan Utara hingga tingkat kabupaten diuraikan pada sub-bab di bawah ini.

3.3.1. Bahaya Banjir

Hasil kajian potensi luas dan kelas bahaya banjir dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, memberikan *output* besaran potensi luas dan kelas bahaya banjir di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

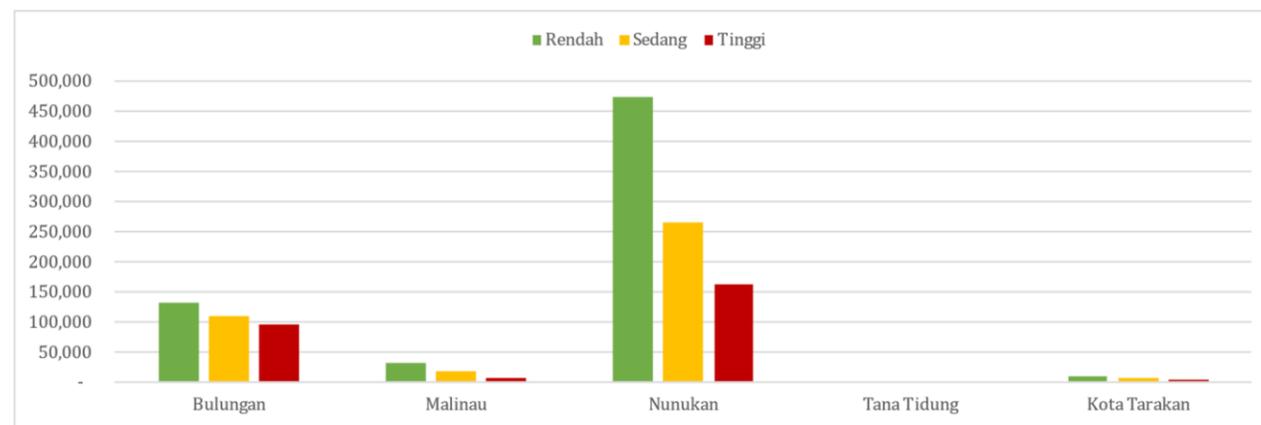
Tabel 33. Potensi Bahaya Banjir di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)			Total	
		Rendah	Sedang	Tinggi		
A	Kabupaten					
1	Bulungan	132,148	108,967	96,012	337,127	Tinggi
2	Malinau	31,770	17,205	6,002	54,977	Tinggi
3	Nunukan	474,051	266,289	162,039	902,379	Tinggi
4	Tana Tidung	-	-	-	-	-
B	Kota					
1	Kota Tarakan	9,029	5,045	2,003	16,077	Sedang
	Provinsi Kalimantan Utara	646,998	397,506	266,056	1,310,560	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Tabel di atas memperlihatkan potensi luas bahaya banjir di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara. Potensi bahaya banjir pada tabel tersebut memaparkan jumlah luas wilayah yang memiliki kondisi rentan terhadap bencana banjir berdasarkan kajian bahaya. Luas bahaya Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan total luas bahaya banjir seluruh kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara yang terdampak bahaya banjir. Kelas bahaya banjir Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum seluruh Provinsi Kalimantan Utara yang terdampak banjir.

Total luas bahaya banjir di Provinsi Kalimantan Utara secara keseluruhan adalah 1.310.560,00 Ha dan berada pada kelas tinggi. Luas bahaya banjir tersebut dirinci menjadi 3 kelas bahaya, yaitu luas bahaya dengan kelas rendah adalah 646.998,00 Ha, kelas sedang seluas 397.506,00 Ha, sedangkan daerah yang terdampak bahaya banjir pada kelas tinggi adalah seluas 266.056,00 Ha.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 22. Grafik Potensi Bahaya Banjir di Provinsi Kalimantan Utara

Dari grafik di atas, dapat terlihat sebaran luas bahaya banjir masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya banjir pada kelas rendah adalah Kabupaten Nunukan Tarakan dengan luas 474.051,00 Ha. Pada kelas sedang, kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya banjir adalah Kabupaten Nunukan Tarakan dengan luas 266.289,00 Ha. Sedangkan untuk kelas tinggi, daerah yang memiliki luas bahaya banjir tertinggi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan dengan luas 162.039,00 Ha.

3.3.2. Bahaya Banjir Bandang

Berdasarkan hasil kajian potensi luas dan kelas bahaya banjir bandang dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, diperoleh potensi luas dan kelas bahaya banjir bandang di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

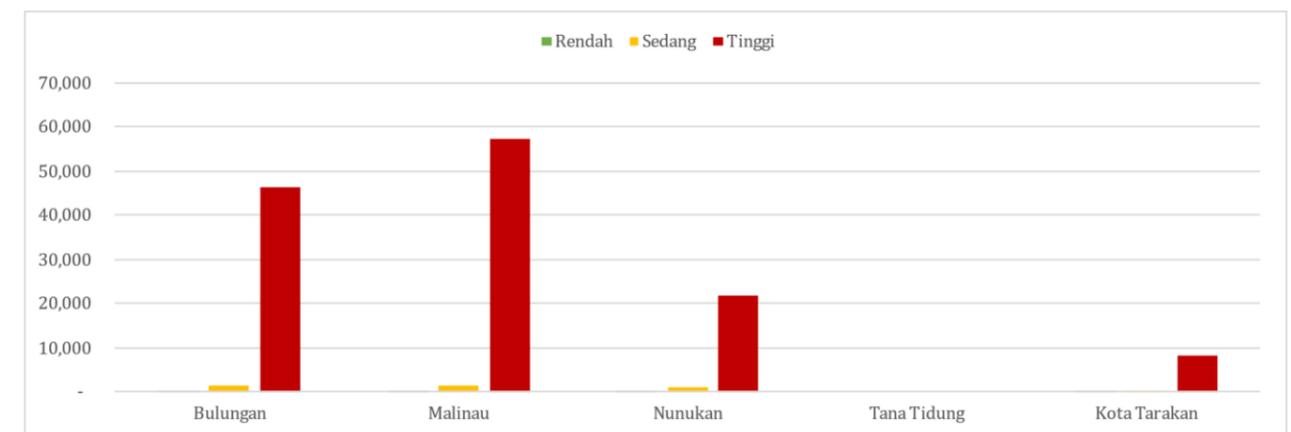
Tabel 34. Potensi Bahaya Banjir Bandang di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
A Kabupaten						
1	Bulungan	211	1,241	46,455	47,907	Tinggi
2	Malinau	206	1,539	57,265	59,010	Tinggi
3	Nunukan	203	941	21,821	22,965	Tinggi
4	Tana Tidung	-	-	-	-	-
B Kota						
1	Kota Tarakan	47	310	8,049	8,406	Tinggi
Provinsi Kalimantan Utara		667	4,031	133,590	138,288	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Potensi luas bahaya banjir bandang dari tabel di atas merupakan luasan wilayah yang memiliki kondisi rentan terhadap bencana banjir bandang berdasarkan kajian bahaya banjir bandang. Total luas bahaya Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan rekapitulasi total luas bahaya seluruh kabupaten terdampak banjir bandang, sedangkan kelas bahaya banjir bandang Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari wilayah Provinsi Kalimantan Utara yang terdampak bahaya banjir bandang.

Potensi luas bahaya banjir bandang adalah 138.288,00 Ha dan berada pada kelas tinggi. Luas bahaya banjir bandang tersebut dirinci menjadi 3 kelas bahaya, yaitu luas bahaya dengan kelas rendah adalah 667,00 Ha, kelas sedang seluas 4.031,00 Ha, sedangkan daerah yang terdampak bahaya banjir bandang pada kelas tinggi adalah dengan luas 133.590,00 Ha.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 23. Grafik Potensi Bahaya Banjir Bandang di Provinsi Kalimantan Utara

Grafik di atas memperlihatkan sebaran luas bahaya banjir bandang masing-masing di kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya banjir bandang pada kelas rendah adalah Kabupaten

Bulungan dengan luas 211,00 Ha, dan pada kelas sedang dengan luas tertinggi adalah Kabupaten Malinau seluas 1.539,00 Ha. Kabupaten Malinau merupakan wilayah yang memiliki luas tertinggi bahaya banjir bandang pada kelas tinggi, yaitu 57.265,00 Ha.

3.3.3. Bahaya Cuaca Ekstrim

Potensi luas dan kelas bahaya cuaca ekstrim di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara yang diperoleh dari hasil kajian dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, diuraikan sebagai berikut:

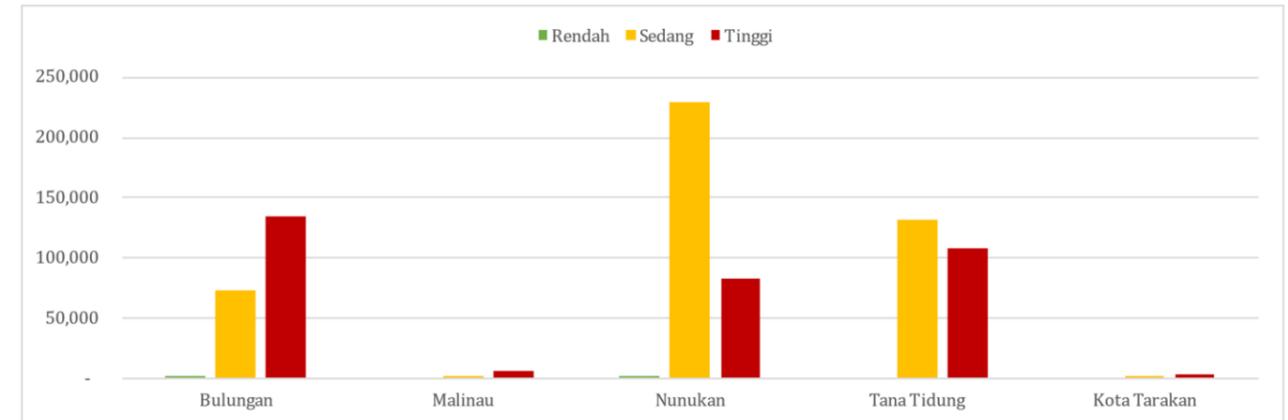
Tabel 35. Potensi Bahaya Cuaca Ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
A	Kabupaten					
1	Bulungan	11	73,415	134,968	208,394	Tinggi
2	Malinau	-	2,457	6,887	9,344	Tinggi
3	Nunukan	5	229,574	83,178	312,757	Sedang
4	Tana Tidung	-	132,291	107,943	240,234	Tinggi
B	Kota					
1	Kota Tarakan	-	1,439	3,738	5,177	Tinggi
	Provinsi Kalimantan Utara	16	439,176	336,714	775,906	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Potensi bahaya cuaca ekstrim pada tabel tersebut di atas memaparkan jumlah luas wilayah yang memiliki kondisi rentan terhadap bencana cuaca ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara berdasarkan kajian bahaya. Luas bahaya di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan total luas bahaya per kabupaten/ kota. Kelas bahaya cuaca ekstrim ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum wilayah Provinsi Kalimantan Utara terdampak cuaca ekstrim.

Dari hasil analisis, total luas bahaya cuaca ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara secara keseluruhan adalah 775.906,00 Ha dan berada pada kelas tinggi. Dari total luas bahaya tersebut, luas bahaya dengan kelas rendah adalah 16,00 Ha, pada kelas sedang seluas 439.176,00 Ha, sedangkan daerah yang terdampak bahaya banjir pada kelas tinggi adalah seluas 336.714,00 Ha.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 24. Grafik Potensi Bahaya Cuaca Ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik di atas, dapat dilihat sebaran luas bahaya cuaca ekstrim masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya cuaca ekstrim pada kelas rendah adalah Kabupaten Bulungan dengan luas 11,00 Ha. Luas tertinggi bahaya cuaca ekstrim pada kelas sedang, yaitu 229.574,00 Ha, terdapat di Kabupaten Nunukan Tarakan, dan wilayah kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya cuaca ekstrim pada kelas tinggi adalah Kabupaten Bulungan, yaitu 134.968,00 Ha.

3.3.4. Bahaya Gelombang Ekstrim dan Abrasi

Dari hasil kajian potensi luas dan kelas bahaya gelombang ekstrim dan abrasi dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, diperoleh potensi luas dan kelas bahaya gelombang ekstrim dan abrasi di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

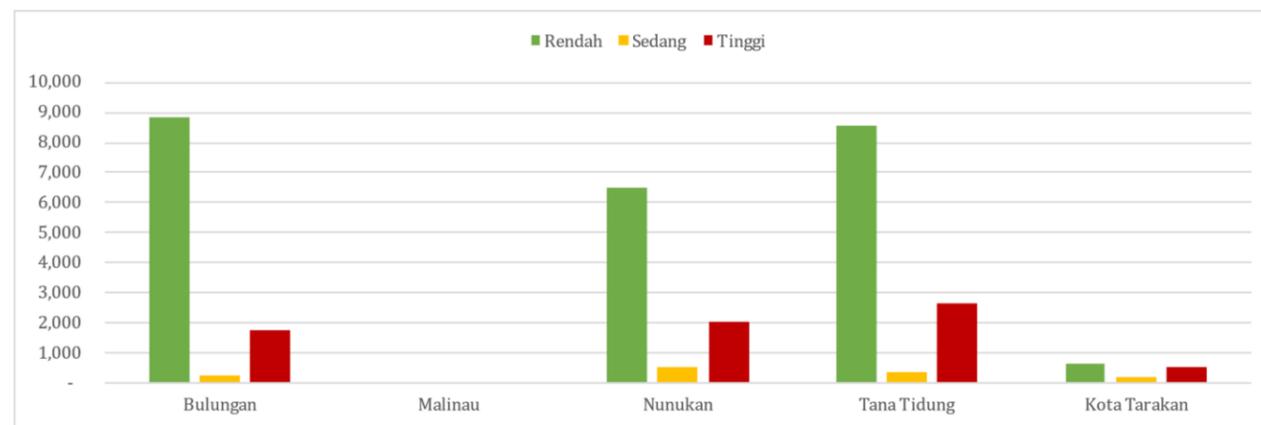
Tabel 36. Potensi Bahaya Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
A	Kabupaten					
1	Bulungan	8,844	266	1,773	10,883	Tinggi
2	Malinau	-	-	-	-	-
3	Nunukan	6,514	536	2,041	9,091	Tinggi
4	Tana Tidung	8,557	362	2,631	11,550	Tinggi
B	Kota					
1	Kota Tarakan	618	178	519	1,315	Tinggi
	Provinsi Kalimantan Utara	24,533	1,342	6,964	32,839	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Potensi luas bahaya gelombang ekstrim dan abrasi dari tabel di atas merupakan luasan wilayah yang memiliki kondisi rentan terhadap bencana gelombang ekstrim dan abrasi berdasarkan kajian bahaya gelombang ekstrim dan abrasi. Total luas bahaya gelombang ekstrim dan abrasi di wilayah Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan rekapitulasi total luas bahaya seluruh kabupaten/kota yang terdampak gelombang ekstrim dan abrasi, sedangkan kelas bahaya gelombang ekstrim dan abrasi di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari seluruh wilayah yang terdampak bencana gelombang ekstrim dan abrasi.

Potensi luas bahaya gelombang ekstrim dan abrasi di Provinsi Kalimantan Utara adalah sebesar 32.839,00 Ha dan berada pada kelas tinggi. Potensi luas bahay tersebut meliputi luas bahaya dengan kelas rendah seluas 24.533,00 Ha, pada kelas sedang seluas 1.342,00 Ha, dan kelas tinggi seluas 6.964,00 Ha.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 25. Grafik Potensi Bahaya Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Provinsi Kalimantan Utara

Grafik di atas mendeskripsikan sebaran luas bahaya gelombang ekstrim dan abrasi masing-masing kabupaten/kota, di mana Kabupaten Bulungan memiliki luas tertinggi bahaya gelombang ekstrim dan abrasi pada kelas rendah, yaitu seluas 8.844,00 Ha. Kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya gelombang ekstrim dan abrasi pada kelas sedang adalah Kabupaten Nunukan Tarakan dengan luas 536,00 Ha, sedangkan kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya gelombang ekstrim dan abrasi pada kelas tinggi adalah Kabupaten Tana Tidung, yaitu 2.631,00 Ha.

3.3.5. Bahaya Gempa Bumi

Kajian potensi luas dan kelas bahaya gempa bumi dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, menghasilkan potensi luas dan kelas bahaya gempa bumi di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

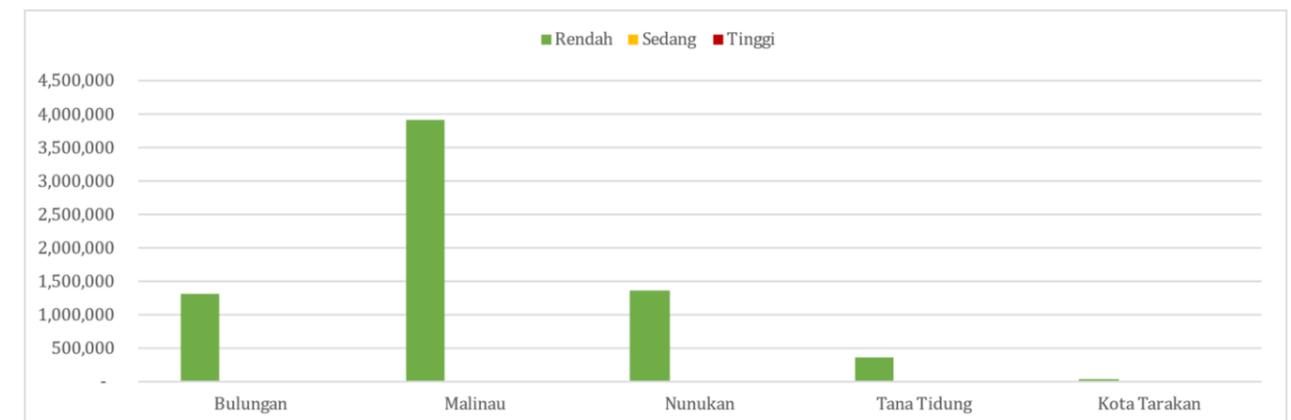
Tabel 37. Potensi Bahaya Gempa Bumi di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)			Total	
		Rendah	Sedang	Tinggi		
A Kabupaten						
1	Bulungan	1,300,458	-	-	1,300,458	Rendah
2	Malinau	3,909,341	-	-	3,909,341	Rendah
3	Nunukan	1,350,148	-	-	1,350,148	Rendah
4	Tana Tidung	351,982	-	-	351,982	Rendah
B Kota						
1	Kota Tarakan	25,114	-	-	25,114	Rendah
Provinsi Kalimantan Utara		6,937,043	-	-	6,937,043	Rendah

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Tabel di atas memperlihatkan potensi luas bahaya gempa bumi per kabupaten/kota terpapar bencana gempabumi. Potensi bahaya gempa bumi tersebut merupakan luasan wilayah yang memiliki kondisi rentan terhadap bencana gempa bumi berdasarkan kajian bahaya. Luas bahaya Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan total luas bahaya per kabupaten. Sedangkan kelas bahaya gempa bumi ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari seluruh wilayah Provinsi Kalimantan Utara terdampak bahaya gempa bumi.

Potensi luas bahaya gempa bumi di Provinsi Kalimantan Utara secara keseluruhan adalah 6.937.043,00 Ha dan berada pada kelas rendah. Secara lebih rinci, luas bahaya dengan kelas rendah adalah 6.937.043,00 Ha, kelas sedang 0,00 Ha, dan kelas tinggi seluas - Ha.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 26. Grafik Potensi Bahaya Gempa Bumi di Provinsi Kalimantan Utara

Sebaran potensi luas bahaya gempa bumi masing-masing kabupaten/kota dipersentasikan pada grafik di atas. Kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya gempa bumi pada kelas rendah adalah Kabupaten

Malinau dengan luas 3.909.341,00 Ha, pada kelas sedang adalah Kabupaten Bulungan dengan luas 0,00 Ha, dan yang memiliki luas tertinggi bahaya gempa bumi pada kelas tinggi adalah Kabupaten Tana Tidung dengan luas - Ha.

3.3.6. Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan

Dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, keluaran hasil kajian yang berupa potensi luas dan kelas bahaya kebakaran hutan dan lahan di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut, diuraikan sebagai berikut:

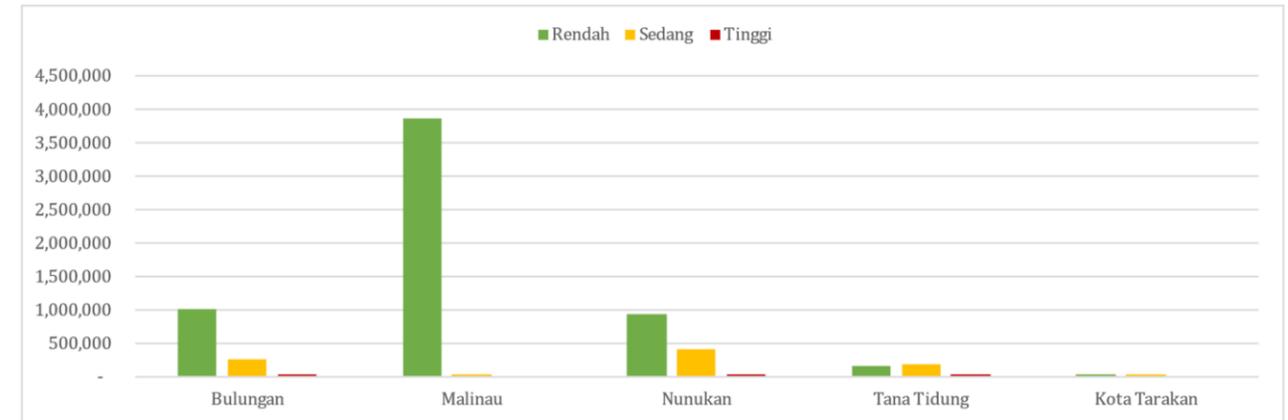
Tabel 38. Potensi Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
A	Kabupaten					
1	Bulungan	1,012,618	265,550	18,759	1,296,927	Sedang
2	Malinau	3,863,967	36,141	-	3,900,108	Sedang
3	Nunukan	922,540	398,868	17,477	1,338,885	Sedang
4	Tana Tidung	153,276	192,276	5,313	350,865	Sedang
B	Kota					
1	Kota Tarakan	14,845	10,236	-	25,081	Sedang
	Provinsi Kalimantan Utara	5,967,246	903,071	41,549	6,911,866	Sedang

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Potensi bahaya kebakaran hutan dan lahan dari tabel di atas merupakan luasan wilayah yang memiliki kondisi rentan terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan berdasarkan kajian bahaya kebakaran hutan dan lahan. Total luas bahaya kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan rekapitulasi total luas bahaya seluruh kabupaten terdampak kebakaran hutan dan lahan, sedangkan kelas bahaya kebakaran hutan dan lahan Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari setiap kabupaten/ kota di Provinsi Kalimantan Utara yang terdampak bencana kebakaran hutan dan lahan.

Potensi luas bahaya kebakaran hutan dan lahan adalah sebesar 6.911.866,00 Ha dan berada pada kelas sedang, yang meliputi luas bahaya dengan kelas rendah seluas 5.967.246,00 Ha, kelas sedang 903.071,00 Ha, dan kelas tinggi dengan luas 41.549,00 Ha.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 27. Grafik Potensi Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik di atas, terlihat sebaran luas bahaya kebakaran hutan dan lahan masing-masing kabupaten/kota. Luas tertinggi bahaya kebakaran hutan dan lahan pada kelas rendah adalah 3.863.967,00 Ha, yaitu Kabupaten Malinau, sedangkan pada kelas sedang, luas tertinggi bahaya kebakaran hutan dan lahan terdapat di Kabupaten Nunukan Tarakan dengan luas 398.868,00 Ha. Kabupaten Bulungan adalah wilayah yang memiliki potensi bahaya bencana kebakaran hutan dan lahan yang tertinggi untuk kelas tinggi, yaitu 18.759,00 Ha.

3.3.7. Bahaya Kekeringan

Hasil kajian potensi luas dan kelas bahaya kekeringan dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, diperoleh potensi luas dan kelas bahaya kekeringan di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

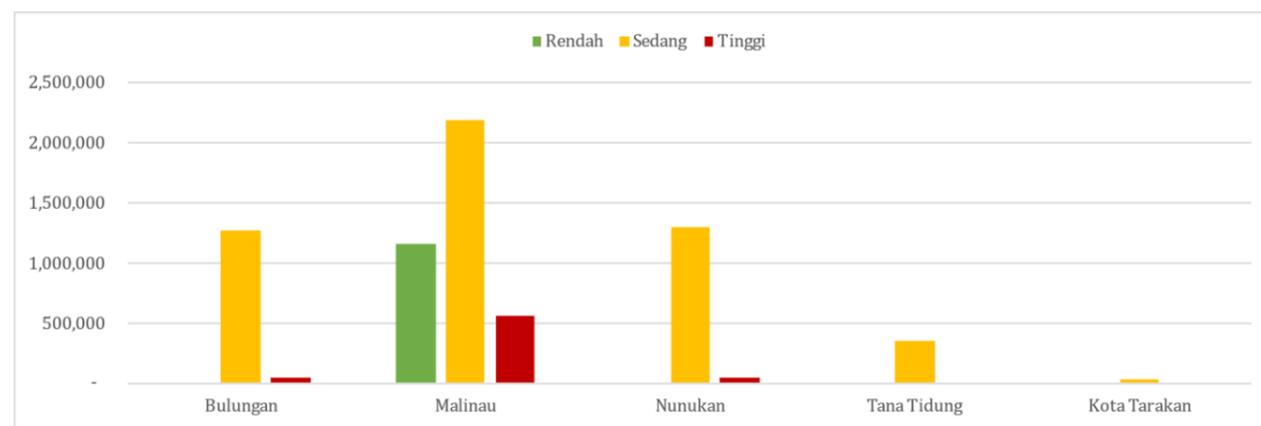
Tabel 39. Potensi Bahaya Kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
A	Kabupaten					
1	Bulungan	-	1,262,962	37,194	1,300,156	Tinggi
2	Malinau	1,159,259	2,193,789	556,359	3,909,407	Tinggi
3	Nunukan	-	1,302,827	47,241	1,350,068	Tinggi
4	Tana Tidung	-	351,794	-	351,794	Sedang
B	Kota					
1	Kota Tarakan	-	25,076	-	25,076	Sedang
	Provinsi Kalimantan Utara	1,159,259	5,136,448	640,794	6,936,501	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Tabel di atas memperlihatkan potensi luas bahaya terpapar kekeringan tiap kabupaten. Potensi bahaya kekeringan pada tabel tersebut memaparkan jumlah luas wilayah yang memiliki kondisi rentan terhadap bencana kekeringan berdasarkan kajian bahaya. Luas bahaya Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan total luas bahaya tiap kabupaten. Kelas bahaya kekeringan Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari Provinsi Kalimantan Utara yang terdampak kekeringan.

Dari hasil kajian dihasilkan total luas bahaya kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara secara keseluruhan adalah 6.936.501,00 Ha dan berada pada kelas tinggi. Secara terinci, luas bahaya dengan kelas rendah 1.159.259,00 Ha kelas sedang seluas 5.136.448,00 Ha dan kelas tinggi seluas 640.794,00 Ha.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 28. Grafik Potensi Bahaya Kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara

Sebaran luas bahaya kekeringan masing-masing kabupaten/kota yang dipresentasikan pada grafik di atas, memperlihatkan bahwa kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya kekeringan pada kelas rendah adalah Kabupaten Malinau, yaitu 1.159.259,00 Ha, sedangkan Kabupaten Malinau adalah kabupaten yang memiliki luas tertinggi bahaya kekeringan pada kelas sedang dengan luas 2.193.789,00 Ha, dan Kabupaten Malinau merupakan wilayah yang memiliki luas tertinggi potensi bahaya kekeringan dengan kelas tinggi di Provinsi Kalimantan Utara, dengan luas 556.359,00 Ha.

3.3.8. Bahaya Tanah Longsor

Hasil kajian potensi luas dan kelas bahaya tanah longsor dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, diperoleh potensi luas dan kelas bahaya tanah longsor di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

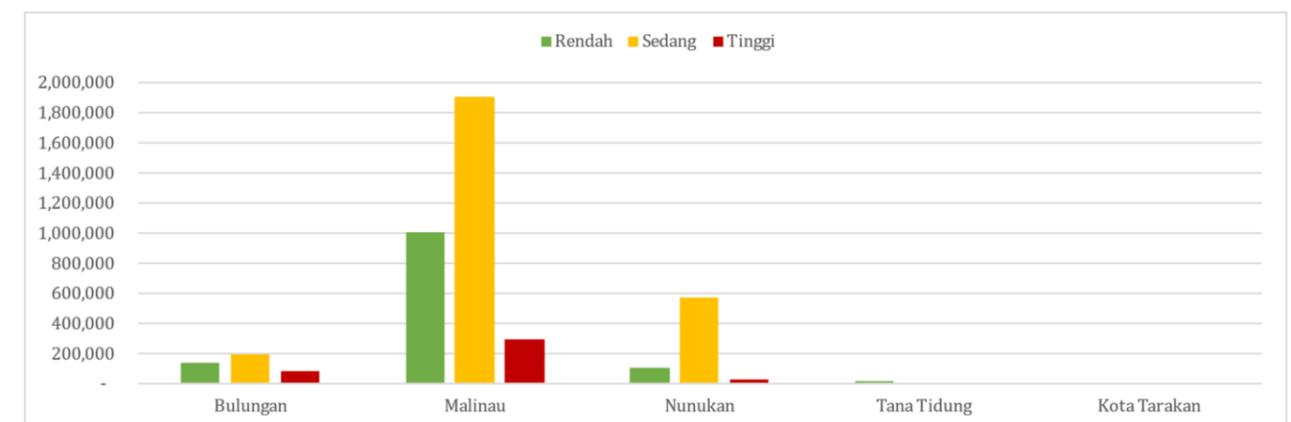
Tabel 40. Potensi Bahaya Tanah Longsor di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
A Kabupaten						
1	Bulungan	137,090	196,092	78,078	411,260	Sedang
2	Malinau	1,006,681	1,904,068	290,939	3,201,688	Sedang
3	Nunukan	97,516	567,941	25,789	691,246	Sedang
4	Tana Tidung	12,561	-	-	12,561	Rendah
B Kota						
1	Kota Tarakan	-	-	-	-	-
Provinsi Kalimantan Utara		1,253,848	2,668,101	394,806	4,316,755	Sedang

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Potensi luas bahaya tanah longsor dari tabel di atas merupakan luasan wilayah yang memiliki kondisi rentan terhadap bencana tanah longsor berdasarkan kajian bahaya tanah longsor. Total luas bahaya Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan rekapitulasi total luas bahaya seluruh kabupaten/kota yang terdampak bahaya tanah longsor, sedangkan kelas bahaya tanah longsor Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari setiap kabupaten/kota yang terdampak bencana tanah longsor.

Potensi luas bahaya tanah longsor adalah 4.316.755,00 Ha dan berada pada kelas sedang. Luasan tersebut dikelompokkan ke dalam potaesi luas bahaya dengan kelas rendah 1.253.848,00 Ha, kelas sedang seluas 2.668.101,00 Ha, dan kelas tinggi seluas 394.806,00 Ha.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 29. Grafik Potensi Bahaya Tanah Longsor di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik di atas, dapat terlihat sebaran luas bahaya tanah longsor masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya tanah longsor pada kelas rendah adalah Kabupaten Malinau dengan luas 1.006.681,00 Ha, sedangkan kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya

tanah longsor pada kelas sedang adalah Kabupaten Malinau dengan luas 1.904.068,00 Ha, dan kabupaten yang memiliki luas tertinggi bahaya tanah longsor pada kelas tinggi adalah Kabupaten Malinau dengan luas 290.939,00 Ha.

3.3.9. Bahaya Tsunami

Hasil kajian potensi luas dan kelas bahaya tsunami dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, diperoleh potensi luas dan kelas bahaya tsunami di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

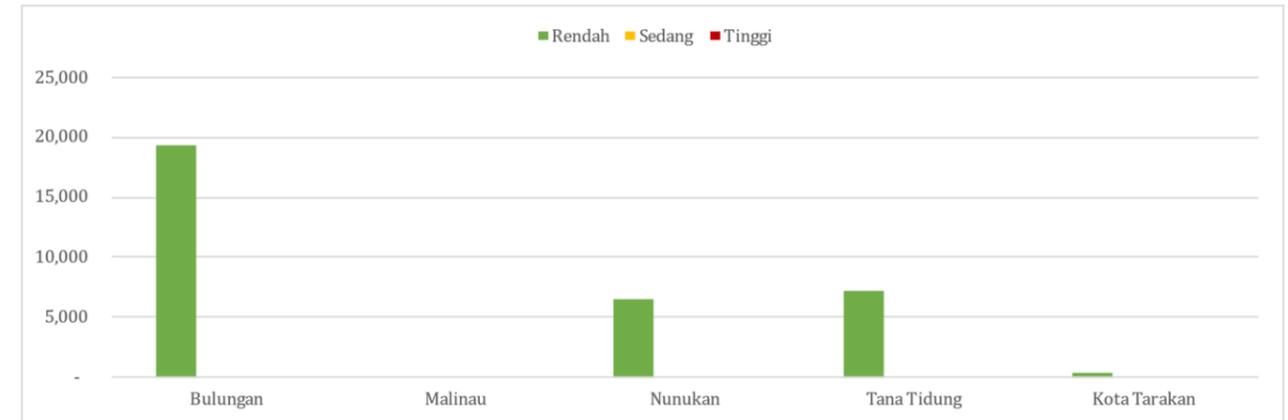
Tabel 41. Potensi Bahaya Tsunami di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)			Total	
		Rendah	Sedang	Tinggi		
A	Kabupaten					
1	Bulungan	19,277	-	-	19,277	Rendah
2	Malinau	-	-	-	-	-
3	Nunukan	6,503	-	-	6,503	Rendah
4	Tana Tidung	7,200	-	-	7,200	Rendah
B	Kota					
1	Kota Tarakan	328	-	-	328	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	33,308	-	-	33,308	Rendah

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Tabel di atas memperlihatkan potensi luas bahaya terpapar tsunami tiap kabupaten/kota. Potensi bahaya tsunami pada tabel tersebut memaparkan jumlah luas wilayah yang memiliki kondisi rentan terhadap bencana tsunami berdasarkan kajian bahaya. Luas bahaya Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan total luas bahaya tiap kabupaten/kota. Kelas bahaya tsunami Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari Provinsi Kalimantan Utara yang terdampak tsunami.

Total potensi luas bahaya tsunami di Provinsi Kalimantan Utara secara keseluruhan adalah 33.308,00 Ha dan berada pada kelas rendah. Total luas ini terdiri dari luas bahaya dengan kelas rendah adalah 33.308,00 Ha kelas sedang seluas -Ha dan kelas tinggi seluas -Ha.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 30. Grafik Potensi Bahaya Tsunami di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik di atas, dapat terlihat sebaran luas bahaya tsunami masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya tsunami pada kelas rendah adalah Kabupaten Bulungan, yaitu 19.277,00 Ha, sedangkan Kabupaten Bulungan adalah kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya tsunami pada kelas sedang dengan luas -Ha, dan Kabupaten Bulungan merupakan wilayah yang memiliki luas tertinggi potensi bahaya tsunami dengan kelas tinggi di Provinsi Kalimantan Utara, dengan luas -Ha.

3.3.10. Bahaya Kegagalan Teknologi

Hasil kajian potensi luas dan kelas bahaya kegagalan teknologi dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, diperoleh potensi luas dan kelas bahaya kegagalan teknologi di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

Tabel 42. Potensi Bahaya Kegagalan Teknologi di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)			Total	
		Rendah	Sedang	Tinggi		
A	Kabupaten					
1	Bulungan	13	-	-	13	Rendah
2	Malinau	14	-	-	14	Rendah
3	Nunukan	-	-	-	-	-
4	Tana Tidung	-	-	-	-	-
B	Kota					
1	Kota Tarakan	28	-	-	28	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	55	-	-	55	Rendah

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Tabel di atas memperlihatkan potensi luas bahaya terpapar kegagalan teknologi tiap kabupaten/kota. Potensi bahaya kegagalan teknologi pada tabel tersebut memaparkan jumlah luas wilayah yang memiliki kondisi rentan terhadap bencana kegagalan teknologi berdasarkan kajian bahaya. Luas bahaya Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan total luas bahaya tiap kabupaten/kota. Kelas bahaya kegagalan teknologi di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari Provinsi Kalimantan Utara yang terdampak kegagalan teknologi.

Dari hasil kajian ini, diperoleh total luas bahaya kegagalan teknologi di Provinsi Kalimantan Utara secara keseluruhan, yaitu 55,00 Ha dan berada pada kelas Rendah. Secara terinci, luas bahaya dengan kelas rendah adalah 55,00 Ha, kelas sedang seluas -Ha dan kelas tinggi seluas -Ha.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 31. Grafik Potensi Bahaya Kegagalan Teknologi di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik di atas, dapat terlihat sebaran luas bahaya kegagalan teknologi masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten yang memiliki luas tertinggi bahaya kegagalan teknologi pada kelas rendah adalah Kota Tarakan, yaitu 28,00 Ha, sedangkan Kabupaten Bulungan adalah wilayah yang memiliki luas tertinggi bahaya kegagalan teknologi pada kelas sedang dengan luas -Ha, dan Kabupaten Bulungan merupakan wilayah yang memiliki luas tertinggi potensi bahaya kegagalan teknologi dengan kelas tinggi di Provinsi Kalimantan Utara, dengan luas -Ha.

3.3.11. Bahaya Epidemik dan Wabah Penyakit

Hasil kajian potensi luas dan kelas bahaya epidemik dan wabah penyakit dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, diperoleh potensi luas dan kelas bahaya epidemik dan wabah penyakit di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

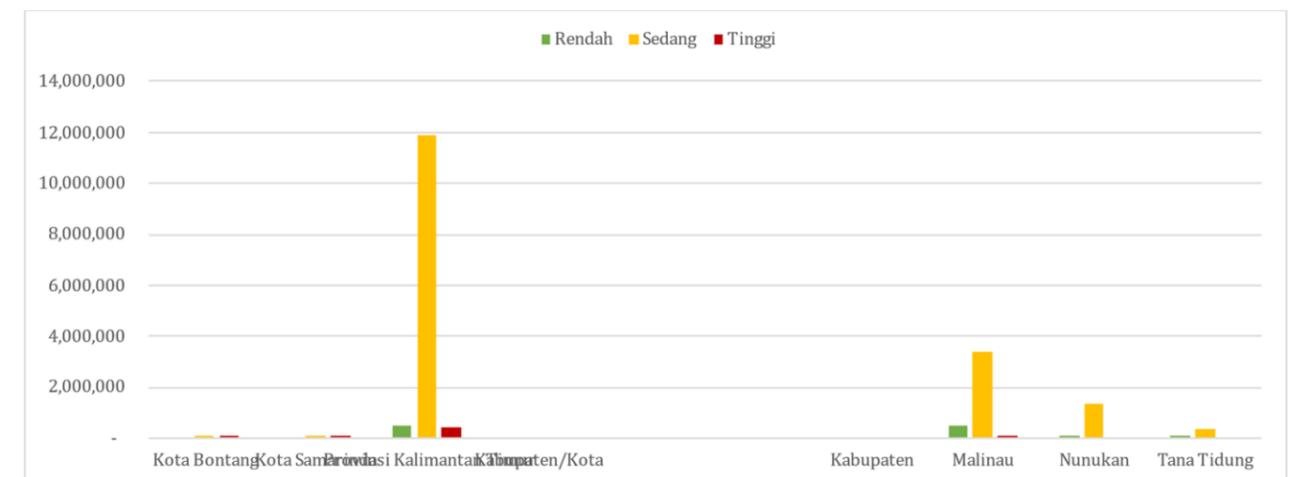
Tabel 43. Potensi Bahaya Epidemik dan Wabah Penyakit di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
A Kabupaten						
1	Bulungan	33,791	1,237,906	-	1,271,697	Sedang
2	Malinau	475,818	3,360,836	61,257	3,897,911	Tinggi
3	Nunukan	11,417	1,324,006	-	1,335,423	Sedang
4	Tana Tidung	1,081	338,267	-	339,348	Sedang
B Kota						
1	Kota Tarakan	-	23,779	202	23,981	Tinggi
Provinsi Kalimantan Utara		522,107	6,284,794	61,459	6,868,360	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Tabel di atas memperlihatkan potensi luas bahaya terdampak epidemik dan wabah penyakit tiap kabupaten/kota. Potensi bahaya epidemik dan wabah penyakit pada tabel tersebut memaparkan jumlah luas wilayah yang memiliki kondisi rentan terhadap bencana epidemik dan wabah penyakit berdasarkan kajian bahaya. Luas bahaya Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan total luas bahaya tiap kabupaten/kota. Kelas bahaya epidemik dan wabah penyakit ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari Provinsi Kalimantan Utara yang terdampak epidemik dan wabah penyakit.

Di Provinsi Kalimantan Utara, potensi luas bahaya epidemik dan wabah penyakit secara keseluruhan adalah 6.868.360,00 Ha dan berada pada kelas tinggi. Potensi luas bahaya tersebut dapat dirinci sebagai berikut: luas bahaya dengan kelas rendah adalah 522.107,00 Ha, kelas sedang seluas 6.284.794,00 Ha dan kelas tinggi seluas 61.459,00 Ha.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 32. Grafik Potensi Bahaya Epidemik dan Wabah Penyakit di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik di atas, dapat terlihat sebaran luas bahaya epidemi dan wabah penyakit masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten yang memiliki luas tertinggi bahaya epidemi dan wabah penyakit pada kelas rendah adalah Kabupaten Malinau, yaitu 475.818,00 Ha, sedangkan Kabupaten Malinau adalah kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya epidemi dan wabah penyakit pada kelas sedang dengan luas 3.360.836,00 Ha, dan Kabupaten Malinau merupakan wilayah yang memiliki luas tertinggi potensi bahaya epidemi dan wabah penyakit dengan kelas tinggi di Provinsi Kalimantan Utara, dengan luas 61.257,00 Ha.

3.3.12. Bahaya Likuefaksi

Dari hasil kajian potensi luas dan kelas bahaya likuefaksi dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, diperoleh besaran potensi luas dan kelas bahaya likuefaksi di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

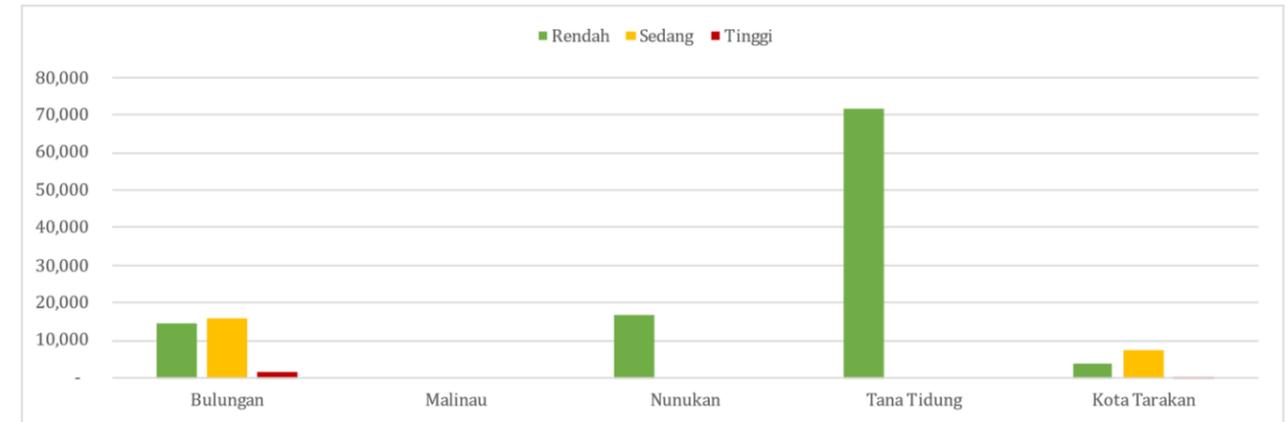
Tabel 44. Potensi Bahaya Likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
A	Kabupaten					
1	Bulungan	14,689	16,061	1,407	32,157	Sedang
2	Malinau	-	-	-	-	-
3	Nunukan	16,948	-	-	16,948	Rendah
4	Tana Tidung	71,708	-	-	71,708	Rendah
B	Kota					
1	Kota Tarakan	3,685	7,567	342	11,594	Tinggi
	Provinsi Kalimantan Utara	107,030	23,628	1,749	132,407	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Tabel di atas memperlihatkan potensi luas bahaya likuefaksi di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara. Potensi bahaya likuefaksi pada tabel tersebut memaparkan jumlah luas wilayah yang memiliki kondisi rentan terhadap bencana likuefaksi berdasarkan kajian bahaya. Luas bahaya Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan total luas bahaya likuefaksi seluruh kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara yang terdampak bahaya likuefaksi. Kelas bahaya likuefaksi Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum seluruh Provinsi Kalimantan Utara yang terdampak likuefaksi.

Total luas bahaya likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara secara keseluruhan adalah 132.407,00 Ha dan berada pada kelas tinggi. Luas bahaya likuefaksi tersebut dirinci menjadi 3 kelas bahaya, yaitu luas bahaya dengan kelas rendah adalah 107.030,00 Ha, kelas sedang seluas 23.628,00 Ha, sedangkan daerah yang terdampak bahaya likuefaksi pada kelas tinggi adalah seluas 1.749,00 Ha. Kabupaten Tana Tidung



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 33. Grafik Potensi Bahaya Likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara

Dari grafik di atas, dapat terlihat sebaran luas bahaya likuefaksi masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya likuefaksi pada kelas rendah adalah Kabupaten Tana Tidung dengan luas 71.708,00 Ha. Pada kelas sedang, kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya likuefaksi adalah Kabupaten Bulungan dengan luas 16.061,00 Ha. Sedangkan untuk kelas tinggi, daerah yang memiliki luas bahaya likuefaksi tertinggi adalah Kabupaten Bulungan dengan luas 1.407,00 Ha.

3.3.13. Bahaya Pandemi COVID-19

Berdasarkan hasil kajian potensi luas dan kelas bahaya pandemi COVID-19 dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, diperoleh potensi luas dan kelas bahaya pandemi COVID-19 di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

Tabel 45. Potensi Bahaya Pandemi COVID-19 di Provinsi Kalimantan Utara

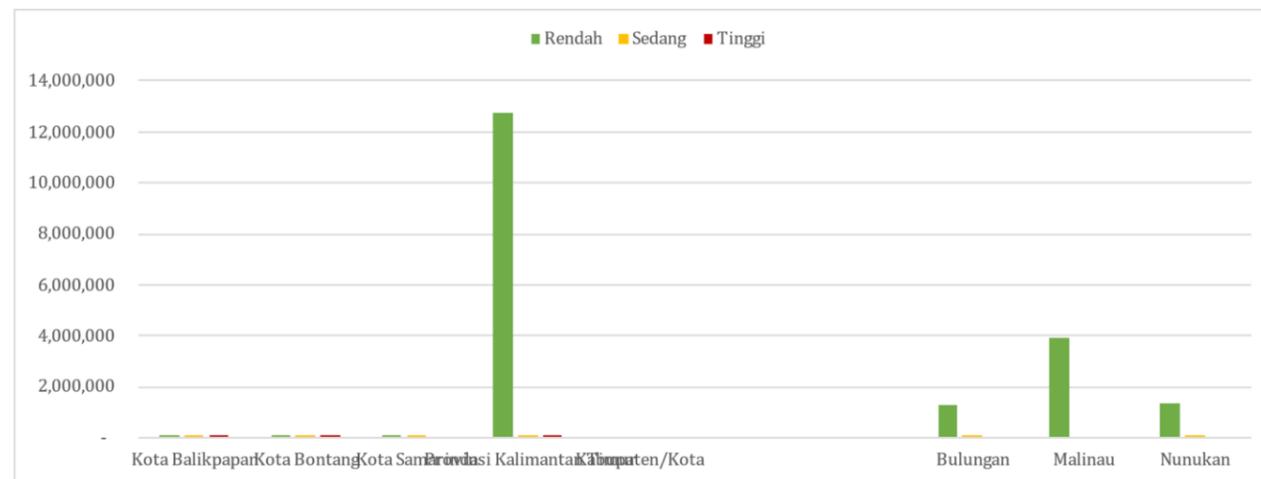
No.	Kabupaten/Kota	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
A	Kabupaten					
1	Bulungan	1,268,537	1,034	-	1,269,571	Rendah
2	Malinau	3,907,288	-	-	3,907,288	Rendah
3	Nunukan	1,344,246	614	-	1,344,860	Sedang
4	Tana Tidung	338,567	12	-	338,579	Rendah
B	Kota					
1	Kota Tarakan	20,090	1,745	1,490	23,325	Tinggi
	Provinsi Kalimantan Utara	6,878,728	3,405	1,490	6,883,623	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Potensi luas bahaya pandemi COVID-19 dari tabel di atas merupakan luasan wilayah yang memiliki kondisi rentan terhadap bencana pandemi COVID-19 berdasarkan kajian bahaya pandemi COVID-19. Total luas

bahaya Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan rekapitulasi total luas bahaya seluruh kabupaten terdampak pandemi COVID-19, sedangkan kelas bahaya pandemi COVID-19 Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari wilayah Provinsi Kalimantan Utara yang terdampak bahaya pandemi COVID-19.

Potensi luas bahaya pandemi COVID-19 adalah 6.883.623,00 Ha dan berada pada kelas tinggi. Luas bahaya pandemi COVID-19 tersebut dirinci menjadi 3 kelas bahaya, yaitu luas bahaya dengan kelas rendah adalah 6.878.728,00 Ha, kelas sedang seluas 3.405,00 Ha, sedangkan daerah yang terdampak bahaya pandemi COVID-19 pada kelas tinggi adalah dengan luas 1.490,00 Ha.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 34. Grafik Potensi Bahaya Pandemi COVID-19 di Provinsi Kalimantan Utara

Grafik di atas memperlihatkan sebaran luas bahaya pandemi COVID-19 masing-masing di kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki luas tertinggi bahaya pandemi COVID-19 pada kelas rendah adalah Kabupaten Malinau dengan luas 3.907.288,00 Ha, dan pada kelas sedang dengan luas tertinggi adalah Kota Tarakan seluas 1.745,00 Ha. Kota Tarakan merupakan wilayah yang memiliki luas tertinggi bahaya pandemi COVID-19 pada kelas tinggi, yaitu 1.490,00 Ha.

3.3.14. Rekapitulasi Bahaya

Penjabaran kajian bahaya setiap potensi bencana memperlihatkan hasil yang berbeda-beda. Secara umum rekapitulasi hasil pengkajian bahaya setiap kabupaten/kota menentukan hasil kajian tingkat Provinsi Kalimantan Utara. Rangkuman hasil potensi luas bahaya dan kelas bahaya di Provinsi Kalimantan Utara untuk setiap bencana di atas adalah sebagai berikut.

Tabel 46. Potensi Bahaya di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Jenis Bencana	Bahaya	
		Luas (Ha)	Kelas
1	Banjir	1.310.560,00	Tinggi
2	Banjir Bandang	138.288,00	Tinggi
3	Cuaca Ekstrem	775906	Tinggi
4	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	32.839,00	Tinggi
5	Gempa Bumi	6.937.043,00	Rendah
6	Kebakaran Hutan dan Lahan	6.911.866,00	Sedang
7	Kekeringan	6.936.501,00	Tinggi
8	Tanah Longsor	4.316.755,00	Sedang
9	Tsunami	33.308,00	Rendah
10	Kegagalan Teknologi	55,00	Rendah
11	Epidemi dan Wabah Penyakit	6.868.360,00	Tinggi
12	Likuefaksi	132.407,00	Tinggi
13	Pandemi COVID-19	6.883.623,00	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

3.4. HASIL KAJIAN KERENTANAN

Komponen-komponen sosial budaya, fisik, ekonomi, dan lingkungan menjadi dasar penentuan indeks penduduk terpapar dan indeks kerugian untuk menghasilkan potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian. Penggabungan indeks penduduk terpapar dan indeks kerugian menghasilkan kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Utara. Hasil pengkajian kerentanan lebih detail dapat dilihat pada Album Peta Kerentanan Provinsi Kalimantan Utara, sedangkan hasil pengkajian kerentanan tingkat kabupaten/kota untuk setiap jenis bencana diuraikan pada sub-bab di bawah ini.

3.4.1. Bencana Banjir

Dari hasil kajian kerentanan, diperoleh potensi penduduk terpapar dan kerugian bencana banjir di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

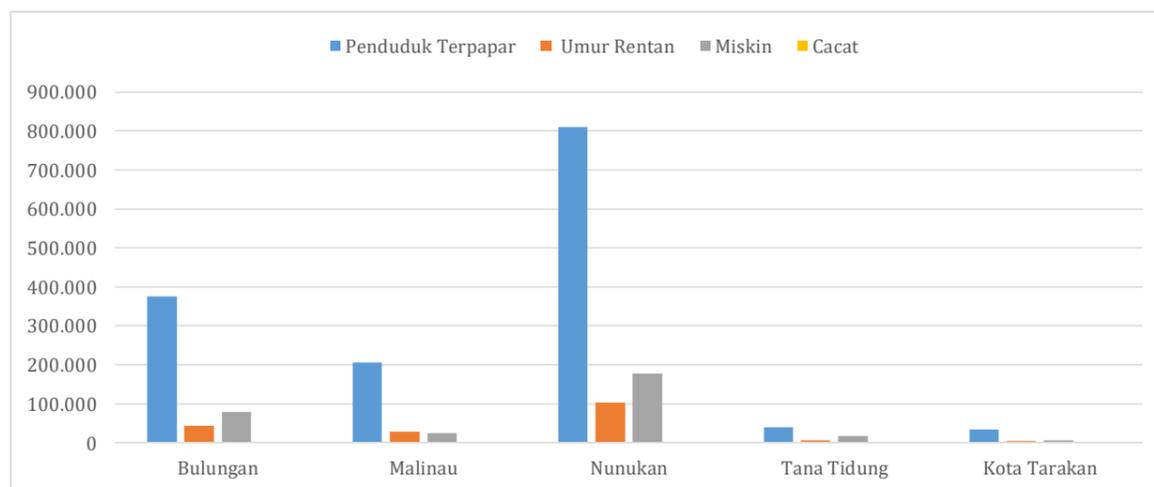
Tabel 47. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)				Kelas
		Jumlah Penduduk Terpapar	Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
A Kabupaten						
1	Bulungan	375,959	43,806	78,821	1,338	Tinggi
2	Malinau	205,914	27,432	25,144	614	Tinggi
3	Nunukan	810,129	103,209	177,144	1,533	Tinggi
4	Tana Tidung	39,220	5,128	16,518	61	Tinggi
B Kota						
1	Kota Tarakan	33,089	4,636	6,359	131	Tinggi
Provinsi Kalimantan Utara		1,464,311	184,211	303,986	3,677	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari seluruh wilayah terdampak banjir. Penduduk terpapar bencana banjir terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rentan terhadap bencana banjir. Kelas penduduk terpapar bencana di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kabupaten/kota terdampak bencana banjir.

Penduduk terpapar bencana banjir di Provinsi Kalimantan Utara diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah, yaitu 1.464.311 jiwa dan berada pada kelas Tinggi. Secara terinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah 184.211 jiwa, penduduk miskin sejumlah 303.986 jiwa, dan penduduk cacat sejumlah 3.677 jiwa.



Sumber : Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 35. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik terlihat potensi penduduk terpapar bencana banjir masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki potensi penduduk terpapar tertinggi bencana banjir adalah Kabupaten Nunukan Tarakan, dengan jumlah potensi penduduk terpapar mencapai 810.129 jiwa, kelompok umur rentan sebesar 103.209 jiwa, penduduk miskin sebanyak 177.144 jiwa, dan penduduk cacat yang berjumlah 1.533 jiwa.

Sedangkan potensi kerugian bencana banjir dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 48. Potensi Kerugian Bencana Banjir di Provinsi Kalimantan Utara

Kabupaten/Kota	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)				Kelas
	Jumlah Penduduk Terpapar	Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
Kabupaten					
Bulungan	0	0	0	0	Rendah
Malinau	10,780	1,368	549	12	Tinggi
Nunukan	72,541	9,829	20,982	287	Tinggi
Tana Tidung	3,338	400	1,006	15	Tinggi
Kota					
Kota Tarakan	0	0	0	0	Rendah
Provinsi Kalimantan Utara	86,659	11,597	22,537	314	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total potensi kerugian bencana banjir di Provinsi Kalimantan Utara merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi dari seluruh wilayah terdampak bencana banjir. Kelas kerugian tinggi bencana banjir di Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana banjir adalah sebesar 1.037.377,29 juta rupiah.

Berdasarkan kajian dihasilkan kelas kerugian bencana banjir di Provinsi Kalimantan Utara adalah pada kelas Sedang. Secara terinci, kerugian fisik adalah sebesar 985.324,29 juta rupiah, dan kerugian ekonomi sebesar 52.053,00 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian fisik tertinggi adalah -, yaitu sebesar 2.044.501,59 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian ekonomi tertinggi adalah Kabupaten Bulungan sebesar 24.954 juta rupiah, dan kabupaten/kota dengan total kerugian tertinggi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan, yaitu sebesar 567.334,19 juta rupiah.

Potensi kerusakan lingkungan merupakan rekapitulasi potensi kerusakan lingkungan dari seluruh wilayah terdampak bencana banjir. Kelas kerusakan lingkungan bencana banjir di Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana banjir. Potensi kerusakan lingkungan bencana banjir di Provinsi Kalimantan Utara adalah 94.885,00 Ha dengan kelas

kerusakan lingkungan adalah Tinggi. Kabupaten/kota terdampak potensi kerugian lingkungan bencana banjir tertinggi adalah Kabupaten Malinau dengan luas 41.535,00 Ha.

3.4.2. Bencana Banjir Bandang

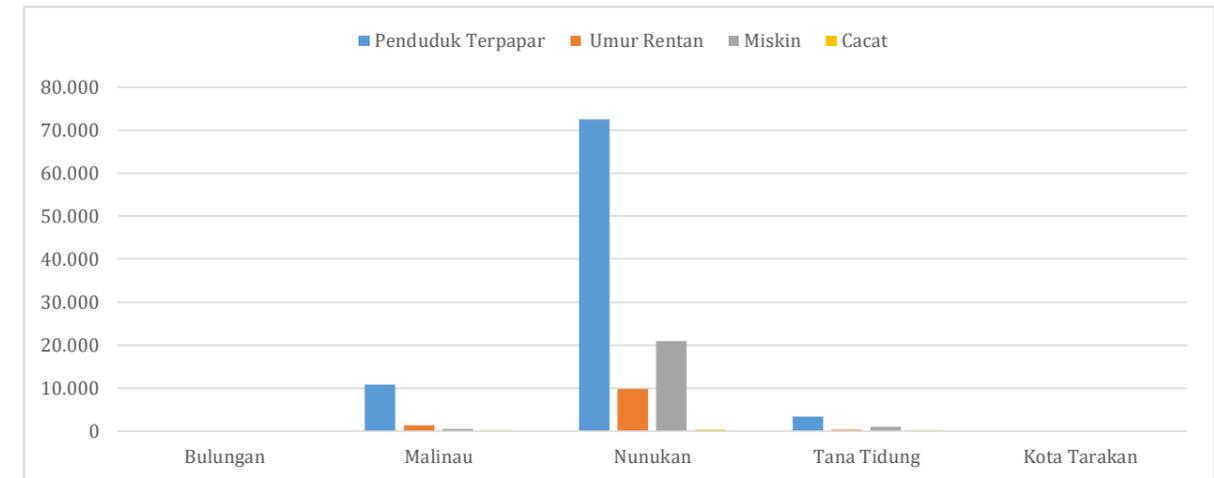
Dari hasil kajian kerentanan, diperoleh potensi penduduk terpapar dan kerugian bencana banjir bandang di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

Tabel 49. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir Bandang di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas	
		Jumlah Penduduk Terpapar	Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
A	Kabupaten					
1	Bulungan	0	0	0	0	Rendah
2	Malinau	10.780	1.368	549	12	Tinggi
3	Nunukan	72.541	9.829	20.982	287	Tinggi
4	Tana Tidung	3.338	400	1.006	15	Tinggi
B	Kota					
1	Kota Tarakan	0	0	0	0	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	86.659	11.597	22.537	314	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari seluruh wilayah terdampak banjir bandang. Penduduk terpapar bencana banjir bandang terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rentan terhadap bencana banjir bandang. Kelas penduduk terpapar bencana di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kabupaten/kota terdampak bencana banjir bandang. Penduduk terpapar bencana banjir bandang di Provinsi Kalimantan Utara diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah, yaitu 86.659 jiwa dan berada pada kelas Tinggi. Secara terinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah 11.597 jiwa, penduduk miskin sejumlah 22.537 jiwa, dan penduduk cacat sejumlah 314 jiwa.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 36. Grafik . Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir Bandang di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik di atas, dapat dilihat potensi penduduk terpapar bencana banjir bandang masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki potensi penduduk terpapar tertinggi bencana banjir bandang adalah Kabupaten Nunukan Tarakan, yaitu dengan jumlah potensi penduduk terpapar mencapai 72.541 jiwa, kelompok umur rentan sebanyak 9.829 jiwa, penduduk miskin sebanyak 20.982 jiwa, dan untuk penduduk cacat adalah 287 jiwa.

Sedangkan potensi kerugian bencana banjir bandang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 50. Potensi Kerugian Bencana Banjir Bandang di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Kerugian (Juta Rupiah)			Kelas	Kerusakan Lingkungan (Ha)	
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian		Luas	Kelas
A	Kabupaten						
1	Bulungan	2,816	1,356	4,172	Rendah	0	Rendah
2	Malinau	76,067	36,414	112,481	Sedang	546	Tinggi
3	Nunukan	170,637	1,790	172,427	Sedang	1,698	Tinggi
4	Tana Tidung	6,543	0	6,543	Rendah	79	Tinggi
B	Kota						
1	Kota Tarakan	0	0	0	Rendah	0	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	256,063	39,560	295,623	Sedang	2,323	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total kerugian bencana banjir bandang di Provinsi Kalimantan Utara merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi dari seluruh wilayah terdampak bencana banjir bandang. Kelas kerugian tinggi bencana banjir bandang di Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian

seluruh wilayah terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana banjir bandang adalah sebesar 295.622,59 juta rupiah. Berdasarkan kajian, dihasilkan kelas kerugian bencana banjir bandang di Provinsi Kalimantan Utara adalah Sedang.

Secara terinci, kerugian fisik adalah sebesar 256.062,59 juta rupiah, dan kerugian ekonomi sebesar 39.560,00 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian fisik tertinggi adalah -, yaitu sebesar 212.742,27 juta rupiah, Kabupaten/kota dengan kerugian ekonomi tertinggi adalah Kabupaten Malinau yaitu sebesar 36.414,00 juta rupiah, dan kabupaten/kota dengan total kerugian tertinggi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan, yaitu sebesar 172.426,58 juta rupiah.

Potensi kerusakan lingkungan merupakan rekapitulasi potensi kerusakan lingkungan dari seluruh wilayah terdampak bencana banjir bandang. Kelas kerusakan lingkungan bencana Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana banjir bandang. Potensi kerusakan lingkungan bencana banjir bandang di Provinsi Kalimantan Utara adalah 2.323,00 Ha dengan kelas kerusakan lingkungan berada pada kelas Tinggi. Kabupaten/kota terdampak potensi kerugian lingkungan bencana banjir bandang tertinggi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan dengan luas 1.698,00 Ha.

3.4.3. Bencana Cuaca Ekstrim

Pengkajian kerentanan menghasilkan potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian. Potensi penduduk terpapar dan kerugian bencana cuaca ekstrim dapat dilihat pada tabel berikut:

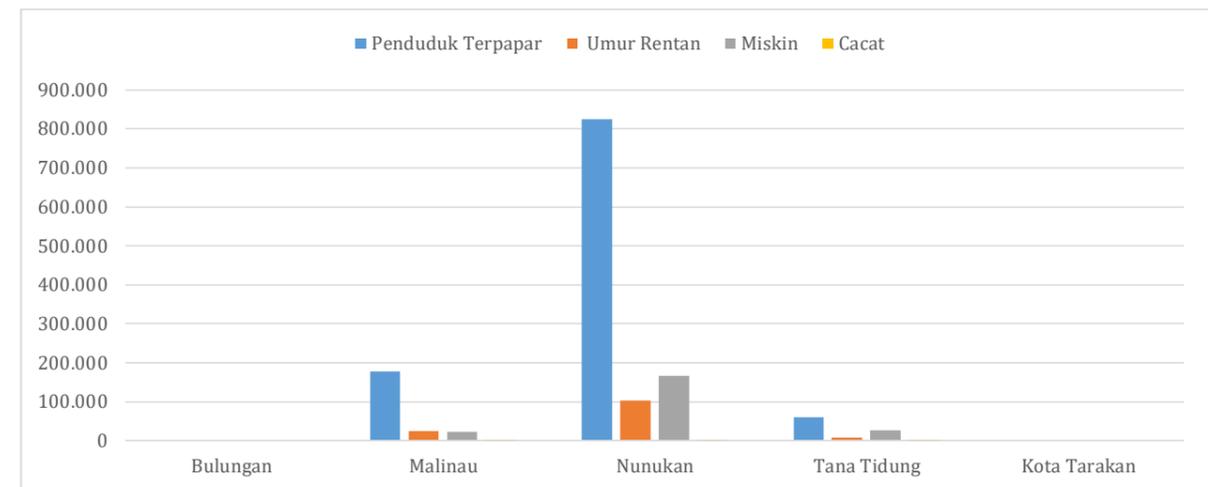
Tabel 51. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Cuaca Ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)				Kelas
		Jumlah Penduduk Terpapar	Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
A	Kabupaten					
1	Bulungan	0	0	0	0	Rendah
2	Malinau	178,326	24,184	22,562	562	Tinggi
3	Nunukan	823,987	103,234	165,640	1,469	Tinggi
4	Tana Tidung	60,390	7,693	26,483	79	Tinggi
B	Kota					
1	Kota Tarakan	0	0	0	0	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	1,062,703	135,111	214,685	2,110	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari seluruh wilayah terdampak cuaca ekstrim. Penduduk terpapar bencana cuaca ekstrim terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rentan terhadap bencana cuaca ekstrim. Kelas penduduk terpapar

bencana di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kabupaten/kota terdampak bencana cuaca ekstrim. Penduduk terpapar bencana cuaca ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah adalah 1.062.703 jiwa dan berada pada kelas Tinggi. Secara terinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah 135.111 jiwa, penduduk miskin dengan jumlah 214.685 jiwa, dan penduduk cacat sebanyak 2.110 jiwa.



Sumber : Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 37. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Cuaca Ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik terlihat potensi penduduk terpapar bencana cuaca ekstrim masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki jumlah potensi penduduk terpapar tertinggi bencana cuaca ekstrim adalah Kabupaten Nunukan Tarakan, yaitu 823.987 jiwa, yaitu untuk kelompok umur rentan adalah 103.234 jiwa, untuk penduduk miskin adalah 165.640 jiwa, dan penduduk cacat sebanyak 1.469 jiwa.

Sementara itu, hasil dari potensi kerugian akibat bencana cuaca ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 52. Potensi Kerugian Bencana Cuaca Ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Kerugian (Juta Rupiah)			Kelas	Kerusakan Lingkungan (Ha)	
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian		Luas	Kelas
A	Kabupaten						
1	Bulungan	371,861	35,896	407,757	Rendah	0	-
2	Malinau	344,559	55	344,614	Sedang	0	-
3	Nunukan	562,202	7,596	569,798	Sedang	0	-

No.	Kabupaten/Kota	Kerugian (Juta Rupiah)			Kelas	Kerusakan Lingkungan (Ha)	
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian		Luas	Kelas
4	Tana Tidung	125,210	32,131	157,341	Rendah	0	-
B	Kota						
1	Kota Tarakan	155,038	44	155,082	Rendah	0	-
	Provinsi Kalimantan Utara	1,558,870	75,722	1,634,592	Sedang	0	-

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total kerugian bencana cuaca ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi dari seluruh wilayah terdampak bencana cuaca ekstrim. Kelas kerugian tinggi bencana cuaca ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana cuaca ekstrim adalah 1.634.591,74 juta rupiah. Berdasarkan kajian, dihasilkan kelas kerugian bencana cuaca ekstrim di Provinsi Kalimantan Utara adalah Sedang.

Secara terinci, kerugian fisik adalah sebesar 1.558.869,74 juta rupiah, dan kerugian ekonomi sebesar 75.722,00 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian fisik tertinggi adalah -, yaitu sebesar 5.308.314,29 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian ekonomi tertinggi adalah Kabupaten Bulungan sebesar 35.896,00 juta rupiah, dan kabupaten/kota dengan total kerugian tertinggi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan, yaitu sebesar 569.797,99 juta rupiah. Khusus potensi kerusakan lingkungan tidak dihasilkan oleh bencana cuaca ekstrim karena cuaca ekstrim tidak memberikan pengaruh atau pun berdampak pada fungsi lingkungan.

3.4.4. Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi

Pengkajian kerentanan menghasilkan potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian fisik, ekonomi, dan lingkungan. Potensi penduduk terpapar dan kerugian bencana gelombang ekstrim dan abrasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 53. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Provinsi Kalimantan Utara

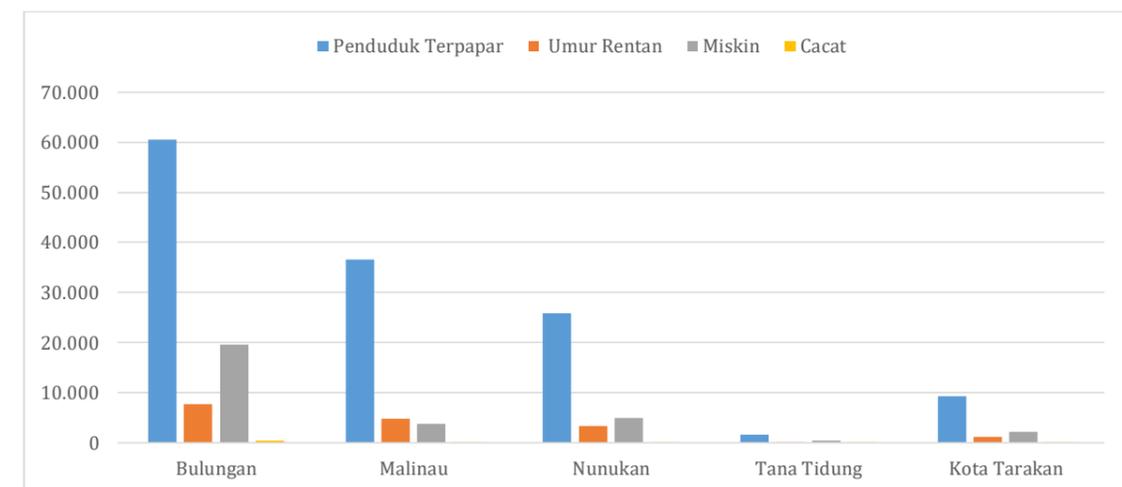
No.	Kabupaten/Kota	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas	
		Jumlah Penduduk Terpapar	Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin		Penduduk Cacat
A	Kabupaten					
1	Bulungan	60,542	7,777	19,653	395	Tinggi
2	Malinau	36,649	4,759	3,863	129	Tinggi

No.	Kabupaten/Kota	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas	
		Jumlah Penduduk Terpapar	Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin		Penduduk Cacat
3	Nunukan	25,785	3,323	4,925	26	Tinggi
4	Tana Tidung	1,572	162	521	2	Tinggi
B	Kota					
1	Kota Tarakan	9,270	1,166	2,252	26	Tinggi
	Provinsi Kalimantan Utara	133,818	17,187	31,214	578	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari seluruh wilayah terdampak gelombang ekstrim dan abrasi. Penduduk terpapar bencana gelombang ekstrim dan abrasi terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rentan terhadap bencana gelombang ekstrim dan abrasi. Kelas penduduk terpapar bencana di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kabupaten/kota terdampak bencana gelombang ekstrim dan abrasi.

Penduduk terpapar bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Provinsi Kalimantan Utara diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah, yaitu 133.818 jiwa dan berada pada kelas Tinggi. Secara terinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan, yaitu sebanyak 17.187 jiwa, penduduk miskin sejumlah 31.214 jiwa, dan penduduk cacat sekitar 578 jiwa.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 38. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik terlihat potensi penduduk terpapar bencana gelombang ekstrim dan abrasi masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki potensi penduduk terpapar tertinggi gelombang ekstrim

dan abrasi adalah Kabupaten Bulungan, yaitu jumlah potensi penduduk terpapar adalah 60.542 jiwa, kelompok umur rentan sebanyak 7.777 jiwa, penduduk miskin sebanyak 19.653 jiwa, dan untuk penduduk cacat adalah 395 jiwa.

Sedangkan potensi kerugian bencana gelombang ekstrim dan abrasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 54. Potensi Kerugian Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Kerugian (Juta Rupiah)			Kerusakan Lingkungan (Ha)		
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas	Luas	Kelas
A	Kabupaten						
1	Bulungan	21,024	210	21,234	Sedang	0	Rendah
2	Malinau	42,794	0	42,794	Sedang	546	Tinggi
3	Nunukan	91,135	59	91,194	Sedang	1,698	Tinggi
4	Tana Tidung	4,020	505	4,525	Rendah	79	Tinggi
B	Kota						
1	Kota Tarakan	18,769	0	18,769	Sedang	0	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	177,742	774	178,516	Sedang	2,323	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total kerugian bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Provinsi Kalimantan Utara merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi dari seluruh wilayah terdampak bencana gelombang ekstrim dan abrasi. Kelas kerugian tinggi bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana gelombang ekstrim dan abrasi adalah sebesar 178.515,74 juta rupiah. Berdasarkan kajian, dihasilkan kelas kerugian bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Provinsi Kalimantan Utara adalah Tinggi.

Secara terinci, kerugian fisik adalah sebesar 177.741,74 juta rupiah, dan kerugian ekonomi sebesar 774,00 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian fisik tertinggi adalah -, yaitu sebesar 366.618,68 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian ekonomi tertinggi adalah Kabupaten Tana Tidung yaitu sebesar 505,00 juta rupiah, dan kabupaten/kota dengan total kerugian tertinggi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan, yaitu sebesar 91.194,47 juta rupiah.

Potensi kerusakan lingkungan merupakan rekapitulasi potensi kerusakan lingkungan dari seluruh wilayah terdampak bencana gelombang ekstrim dan abrasi. Kelas kerusakan lingkungan bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana gelombang ekstrim dan abrasi. Potensi kerusakan lingkungan bencana

gelombang ekstrim dan abrasi di Provinsi Kalimantan Utara adalah 2.323,00 Ha dengan kelas kerusakan lingkungan berada pada kelas Tinggi. Kabupaten/kota terdampak potensi kerugian lingkungan bencana gelombang ekstrim dan abrasi tertinggi Kabupaten Nunukan Tarakan dengan luas 1.698,00 Ha.

3.4.5. Bencana Gempa Bumi

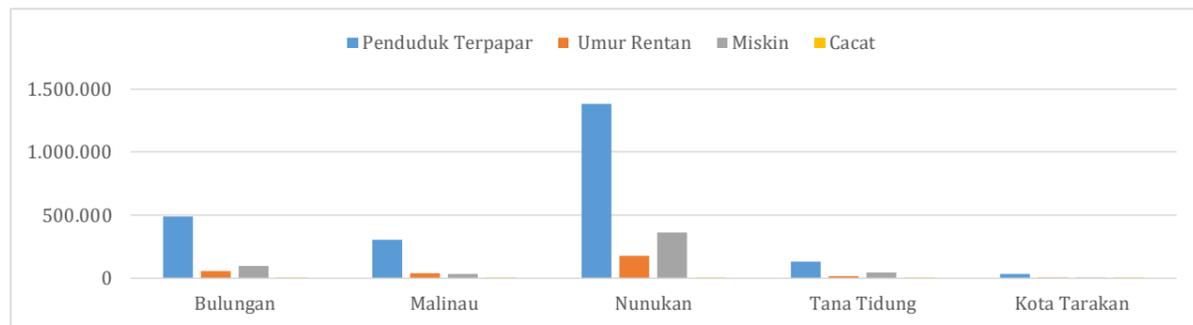
Pengkajian kerentanan menghasilkan potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian. Potensi penduduk terpapar dan kerugian bencana gempa bumi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 55. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gempa Bumi di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Jumlah Penduduk Terpapar	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
A	Kabupaten					
1	Bulungan	487,978	54,546	97,302	1,426	Tinggi
2	Malinau	302,613	40,324	33,902	838	Tinggi
3	Nunukan	1,383,024	175,470	362,658	3,011	Tinggi
4	Tana Tidung	128,985	16,008	43,859	254	Tinggi
B	Kota					
1	Kota Tarakan	34,836	4,861	6,697	134	Tinggi
	Provinsi Kalimantan Utara	2,337,436	291,209	544,418	5,663	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari seluruh wilayah terdampak gempa bumi. Penduduk terpapar bencana gempa bumi terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rentan terhadap bencana gempa bumi. Kelas penduduk terpapar bencana di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kabupaten/kota terdampak bencana gempa bumi. Penduduk terpapar bencana gempa bumi di Provinsi Kalimantan Utara diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah yaitu 2.337.436 jiwa dan berada pada kelas Tinggi. Secara terinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah 291.209 jiwa, penduduk miskin sejumlah 544.418 jiwa, dan penduduk cacat sejumlah 5.663 jiwa.



Sumber : Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 39. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gempa Bumi di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik terlihat potensi penduduk terpapar bencana gempa bumi masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki jumlah potensi penduduk terpapar tertinggi bencana gempa bumi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan, yaitu 1.383.024 jiwa, untuk kelompok umur rentan adalah 175.470 jiwa, untuk penduduk miskin adalah 362.658 jiwa, dan penduduk cacat sebanyak 3.011 jiwa.

Sedangkan potensi kerugian bencana gempa bumi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 56. . Potensi Kerugian Bencana Gempa Bumi di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Kerugian (Juta Rupiah)				Kerusakan Lingkungan (Ha)	
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas	Luas	Kelas
A	Kabupaten						
1	Bulungan	0	0	0	-	0	-
2	Malinau	76,300	0	76,300	Sedang	0	-
3	Nunukan	636,264	0	636,264	Sedang	0	-
4	Tana Tidung	82,200	0	82,200	Rendah	0	-
B	Kota						
1	Kota Tarakan	0	0	0	-	0	-
	Provinsi Kalimantan Utara	794,765	0	794,765	Sedang	0	-

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total kerugian bencana gempa bumi di Provinsi Kalimantan Utara merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi dari seluruh wilayah terdampak bencana gempa bumi. Kelas kerugian tinggi bencana gempa bumi di Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana gempa bumi adalah 794.765,30 juta rupiah. Berdasarkan kajian dihasilkan kelas kerugian bencana gempa bumi di Provinsi Kalimantan Utara adalah Sedang.

Secara terinci, kerugian fisik adalah sebesar 794.765,30 juta rupiah, dan kerugian ekonomi sebesar ,00 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian fisik tertinggi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan, yaitu sebesar 636.264,48 juta rupiah, dan Kabupaten/kota dengan total kerugian tertinggi adalah Kabupaten Nunukan yaitu sebesar 636.264,48 juta rupiah. Khusus potensi kerusakan lingkungan tidak dihasilkan oleh bencana gempa bumi karena gempa bumi tidak memberikan pengaruh atau pun berdampak pada fungsi lingkungan.

3.4.6. Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan

Pengkajian kerentanan hanya menghasilkan potensi kerugian kerusakan lingkungan. Kebakaran hutan dan lahan terjadi di luar kawasan permukiman penduduk. Hal tersebut yang menjadi penyebab tidak adanya potensi penduduk terpapar.

Kebakaran hutan dan lahan juga tidak menimbulkan kerugian fisik dan ekonomi. Karena bahaya tersebut berada di luar wilayah pemukiman penduduk khususnya sarana dan prasarana fisik penduduk, sehingga tidak berdampak pada kerusakan fisik/bangunan dan kerugian ekonomi.

Sementara itu, hasil dari potensi kerugian kerusakan lingkungan akibat bencana kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Kalimantan Utara dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 57. Potensi Kerugian Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Kerugian (Juta Rupiah)				Kerusakan Lingkungan (Ha)	
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas	Luas	Kelas
A	Kabupaten						
1	Bulungan	0	10,401	10,401	Rendah	0	Rendah
2	Malinau	0	232	232	Sedang	0	Rendah
3	Nunukan	0	35,682	35,682	Rendah	1,408	Tinggi
4	Tana Tidung	0	8,731	8,731	Rendah	45	Rendah
B	Kota						
1	Kota Tarakan	0	8	8	Rendah	0	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	0	55,054	55,054	Sedang	1,453	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Potensi kerusakan lingkungan merupakan rekapitulasi potensi kerusakan lingkungan dari seluruh wilayah terdampak bencana kebakaran hutan dan lahan. Kelas kerusakan lingkungan bencana kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah yang terdampak bencana kebakaran hutan dan lahan. Potensi kerusakan lingkungan bencana kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Kalimantan Utara adalah 1.453,00 Ha dengan kelas kerusakan lingkungan

adalah Tinggi. Kabupaten/kota yang terdampak potensi kerugian lingkungan bencana kebakaran hutan dan lahan tertinggi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan dengan luas 1.408,00 Ha.

3.4.7. Bencana Kekeringan

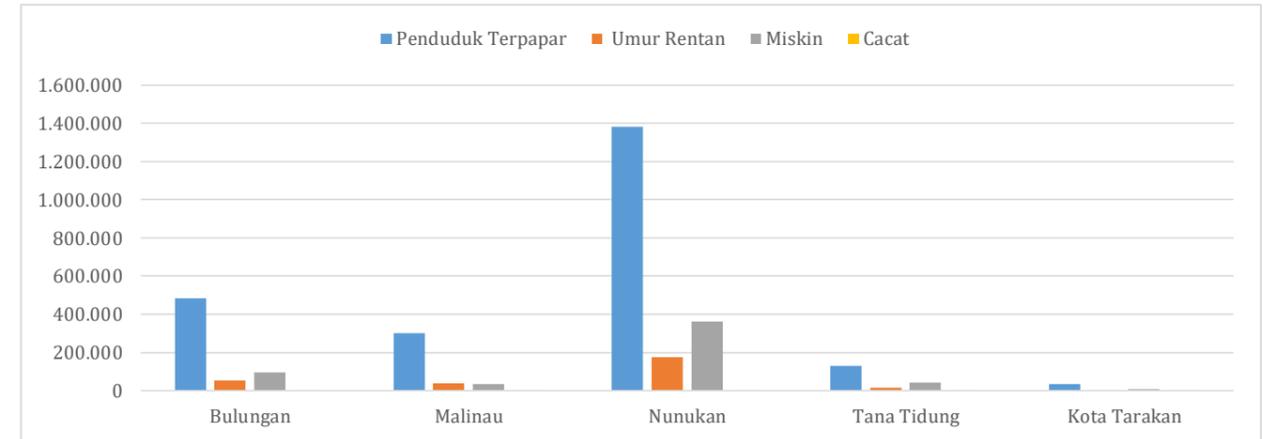
Pengkajian kerentanan menghasilkan potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian. Potensi penduduk terpapar dan kerugian bencana kekeringan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 58. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Jumlah Penduduk Terpapar	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
A	Kabupaten					
1	Bulungan	482,722	53,885	95,564	1,401	Tinggi
2	Malinau	300,978	40,107	33,735	835	Tinggi
3	Nunukan	1,382,119	175,354	362,571	3,011	Tinggi
4	Tana Tidung	128,721	15,982	43,773	254	Tinggi
B	Kota					
1	Kota Tarakan	34,161	4,778	6,463	132	Tinggi
	Provinsi Kalimantan Utara	2,328,701	290,106	542,106	5,633	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari seluruh wilayah terdampak kekeringan. Penduduk terpapar bencana kekeringan terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rentan terhadap bencana kekeringan. Kelas penduduk terpapar bencana kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kabupaten/kota yang terdampak bencana kekeringan. Penduduk terpapar bencana kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah, yaitu 2.328.701 jiwa dan berada pada kelas Tinggi. Secara terinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah 290.106 jiwa, penduduk miskin sejumlah 542.106 jiwa, dan penduduk cacat sejumlah 5.633 jiwa.



Sumber : Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 40. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik terlihat potensi penduduk terpapar bencana kekeringan masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki jumlah potensi penduduk terpapar tertinggi bencana kekeringan adalah Kabupaten Nunukan Tarakan dengan jumlah potensi penduduk terpapar mencapai 1.382.119 jiwa. Kelompok rentan yang berpotensi terpapar, yaitu kelompok umur rentan adalah sebanyak 175.354 jiwa, dan penduduk miskin sekitar 362.571 jiwa, sedangkan penduduk cacat sebanyak 3.011 jiwa.

Potensi kerugian bencana kekeringan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 59. Potensi Kerugian Bencana Kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Kerugian (Juta Rupiah)			Kelas	Kerusakan Lingkungan (Ha)	
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian		Luas	Kelas
A	Kabupaten						
1	Bulungan	0	76,057	76,057	Rendah	0	Rendah
2	Malinau	0	759,562	759,562	Tinggi	0	Rendah
3	Nunukan	0	58,411	58,411	Rendah	1,408	Tinggi
4	Tana Tidung	0	21,494	21,494	Rendah	45	Rendah
B	Kota						
1	Kota Tarakan	0	47	47	Rendah	0	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	0	915,571	915,571	Tinggi	1,453	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total kerugian bencana kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi dari seluruh wilayah terdampak bencana kekeringan. Kelas kerugian tinggi bencana

kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana kekeringan adalah sebesar 915.571,00 juta rupiah. Berdasarkan kajian, dihasilkan kelas kerugian bencana kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara adalah Tinggi.

Secara terinci, kerugian fisik tidak ada, karena bencana kekeringan tidak memberikan dampak pada kerugian fisik, sedangkan kerugian ekonomi adalah sebesar 915.571,00 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian ekonomi tertinggi adalah Kabupaten Malinau yaitu sebesar 759.562,00 juta rupiah, dan kabupaten/kota dengan total kerugian tertinggi adalah Kabupaten Malinau, yaitu sebesar 759.562,00 juta rupiah.

Potensi kerusakan lingkungan merupakan rekapitulasi potensi kerusakan lingkungan dari seluruh wilayah terdampak bencana kekeringan. Kelas kerusakan lingkungan bencana Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana kekeringan. Potensi kerusakan lingkungan bencana kekeringan di Provinsi Kalimantan Utara adalah 1.453,00 Ha dengan kelas kerusakan lingkungan bencana kekeringan adalah Tinggi. Kabupaten/kota terdampak potensi kerugian lingkungan bencana kekeringan tertinggi adalah **Kabupaten Nunukan Tarakan** dengan luas 1.408,00 Ha.

3.4.8. Bencana Letusan Gunungapi

Pengkajian kerentanan menghasilkan potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian. Potensi penduduk terpapar dan kerugian bencana letusan gunungapi dapat dilihat pada tabel berikut.

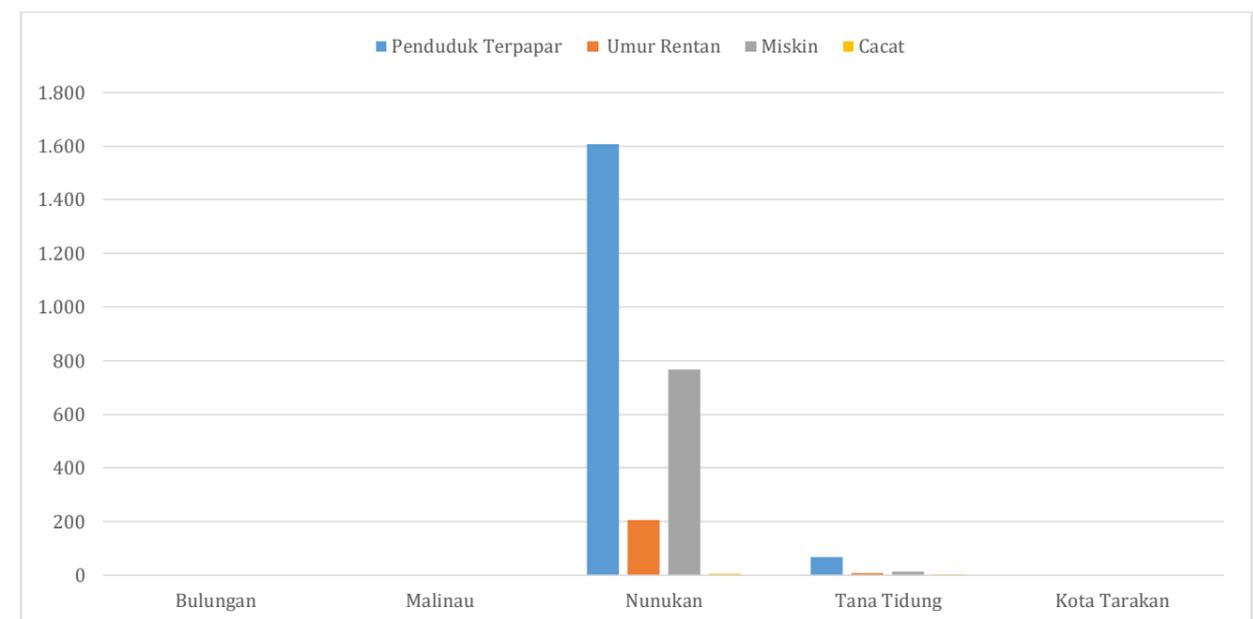
Tabel 60. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Letusan Gunungapi di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Jumlah Penduduk Terpapar	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
A	Kabupaten					
1	Bulungan	0	0	0	0	Rendah
2	Malinau	0	0	0	0	Rendah
3	Nunukan	1,606	205	767	5	Tinggi
4	Tana Tidung	67	9	13	2	Sedang
B	Kota					
1	Kota Tarakan	0	0	0	0	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	1,673	214	780	7	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari seluruh wilayah terdampak letusan gunungapi. Penduduk terpapar bencana letusan gunungapi terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rentan terhadap bencana letusan gunungapi. Kelas penduduk terpapar bencana letusan gunungapi di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kabupaten/kota terdampak bencana letusan gunungapi.

Penduduk terpapar bencana letusan gunungapi di Provinsi Kalimantan Utara diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah, yaitu 1.673 jiwa dan berada pada kelas Tinggi. Secara terinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan, yaitu sejumlah 1.673 jiwa, penduduk miskin sejumlah 780 jiwa, dan penduduk cacat sejumlah 7 jiwa.



Sumber : Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 41. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Letusan Gunungapi di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik terlihat potensi penduduk terpapar bencana letusan gunungapi masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki jumlah potensi penduduk terpapar tertinggi bencana letusan gunungapi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan dengan jumlah potensi penduduk terpapar mencapai 1.606 jiwa. Kelompok rentan yang berpotensi terpapar, yaitu kelompok umur rentan adalah sebanyak 205 jiwa, dan penduduk miskin sekitar 767 jiwa, sedangkan penduduk cacat sebanyak 5 jiwa.

Sedangkan potensi kerugian bencana letusan gunungapi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 61. Potensi Kerugian Bencana Letusan Gunungapi di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Kerugian (Juta Rupiah)			Kerusakan Lingkungan (Ha)		
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas	Luas	Kelas
A	Kabupaten						
1	Bulungan	0	0	0	Rendah	0	Rendah
2	Malinau	0	0	0	Rendah	0	Rendah
3	Nunukan	24	0	24	Rendah	1,408	Tinggi
4	Tana Tidung	0	0	0	Rendah	45	Rendah
B	Kota						
1	Kota Tarakan	0	0	0	Rendah	0	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	24	0	24	Rendah	1,453	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Dari tabel di atas dapat dilihat total kerugian secara keseluruhan di Provinsi Kalimantan Utara. Potensi kerugian akibat letusan gunungapi di Provinsi Kalimantan Utara adalah sebesar 23,60 juta rupiah sehingga berada pada kelas Rendah. Kerugian ini meliputi kerugian fisik sebesar 23,60 juta rupiah, dan kerugian ekonomi sebesar - juta rupiah.

Kabupaten/kota dengan kerugian fisik tertinggi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan, yaitu sebesar 23,60 juta rupiah, Kabupaten/kota dengan kerugian ekonomi tertinggi adalah Kabupaten Berau sebesar - juta rupiah, dan kabupaten/kota dengan total kerugian tertinggi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan, yaitu sebesar 23,60 juta rupiah.

Sedangkan potensi kerusakan lingkungan bencana letusan gunungapi di Provinsi Kalimantan Utara adalah 1.453,00 Ha yang merupakan rekapitulasi potensi kerusakan lingkungan dari seluruh wilayah terdampak bencana letusan gunungapi XXX. Kelas kerusakan lingkungan adalah Tinggi. Kelas kerusakan lingkungan bencana letusan gunungapi di Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana letusan gunungapi.

Kabupaten/kota terdampak potensi kerugian lingkungan bencana letusan gunungapi tertinggi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan dengan luas 1.408,00 Ha.

3.4.9. Bencana Tanah Longsor

Pengkajian kerentanan menghasilkan potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian fisik, ekonomi, dan lingkungan. Potensi penduduk terpapar dan kerugian bencana tanah longsor dapat dilihat pada tabel berikut:

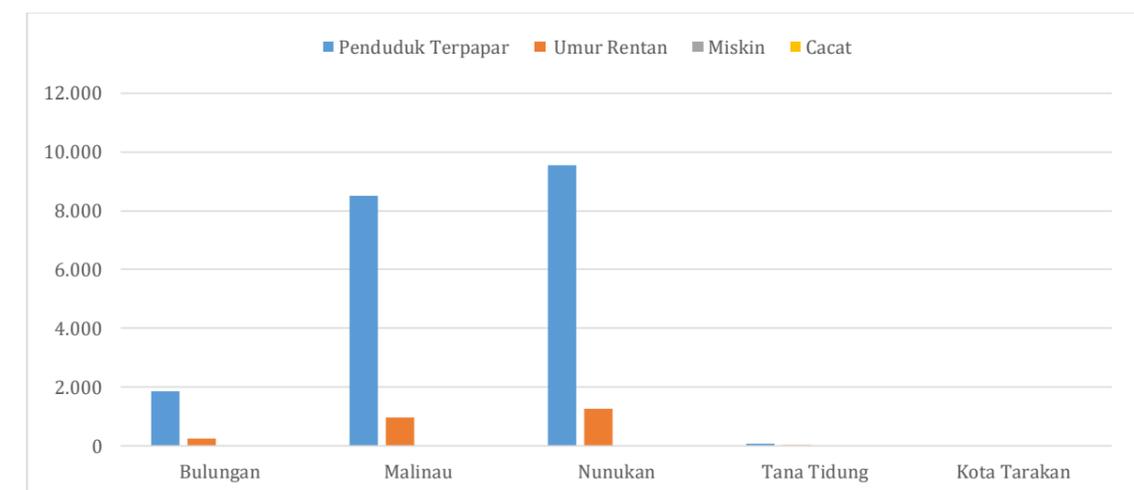
Tabel 62. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Tanah Longsor di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)				Kelas
		Jumlah Penduduk Terpapar	Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
A	Kabupaten					
1	Bulungan	1,863	245	0	0	Rendah
2	Malinau	8,509	961	0	0	Rendah
3	Nunukan	9,556	1,266	0	0	Rendah
4	Tana Tidung	75	11	0	0	Rendah
B	Kota					
1	Kota Tarakan	0	0	0	0	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	20,003	2,483	0	0	Rendah

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari seluruh wilayah terdampak tanah longsor. Penduduk terpapar bencana tanah longsor terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rentan terhadap bencana tanah longsor. Kelas penduduk terpapar bencana tanah longsor di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kabupaten/kota terdampak bencana tanah longsor.

Penduduk terpapar bencana tanah longsor di Provinsi Kalimantan Utara diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah, yaitu 20.003 jiwa dan berada pada kelas Rendah. Secara terinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah 2.483 jiwa, penduduk miskin sejumlah - jiwa, dan penduduk cacat sejumlah - jiwa.



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 42. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Tanah Longsor di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik terlihat potensi penduduk terpapar bencana tanah longsor masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki jumlah potensi penduduk terpapar tertinggi bencana tanah longsor adalah Kabupaten Nunukan Tarakan dengan jumlah potensi penduduk terpapar mencapai 9.556 jiwa. Kelompok rentan yang berpotensi terpapar, yaitu kelompok umur rentan adalah sebanyak 1.266 jiwa, dan penduduk miskin sekitar - jiwa, sedangkan penduduk cacat sebanyak - jiwa.

Sedangkan potensi kerugian bencana tanah longsor dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 63. Potensi Kerugian Bencana Tanah Longsor di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Kerugian (Juta Rupiah)				Kerusakan Lingkungan (Ha)	
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas	Luas	Kelas
A	Kabupaten						
1	Bulungan	442	42,048	42,490	Rendah	0	Rendah
2	Malinau	5,165	552,218	557,383	Rendah	0	Rendah
3	Nunukan	14,980	16,259	31,239	Rendah	294	Tinggi
4	Tana Tidung	3,271	0	3,271	Rendah	44	Rendah
B	Kota						
1	Kota Tarakan	0	0	0	Rendah	0	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	23,858	610,525	634,383	Rendah	338	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total kerugian bencana tanah longsor di Provinsi Kalimantan Utara merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi dari seluruh wilayah terdampak bencana tanah longsor. Kelas kerugian tinggi bencana tanah longsor di Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana tanah longsor adalah sebesar 634.382,72 juta rupiah. Berdasarkan kajian dihasilkan kelas kerugian bencana tanah longsor di Provinsi Kalimantan Utara adalah Rendah.

Secara terinci, kerugian fisik adalah 23.857,72 juta rupiah, dan kerugian ekonomi sebesar 610.525,00 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian fisik tertinggi adalah -, yaitu sebesar 111.149,07 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian ekonomi tertinggi adalah Kabupaten Malinau sebesar 552.218,00 juta rupiah, dan kabupaten/kota dengan total kerugian tertinggi adalah Kabupaten Malinau, yaitu sebesar 557.382,65 juta rupiah.

Potensi kerusakan lingkungan merupakan rekapitulasi potensi kerusakan lingkungan dari seluruh wilayah terdampak bencana tanah longsor. Kelas kerusakan lingkungan bencana Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana tanah longsor. Potensi kerusakan lingkungan bencana tanah longsor di Provinsi Kalimantan Utara adalah 338,00 ha dengan kelas

kerusakan lingkungan adalah Tinggi. Kabupaten/kota terdampak dengan potensi kerugian lingkungan bencana tanah longsor tertinggi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan dengan luas 294,00 ha.

3.4.10. Bencana Tsunami

Dari hasil kajian kerentanan, diperoleh potensi penduduk terpapar dan kerugian bencana tsunami di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

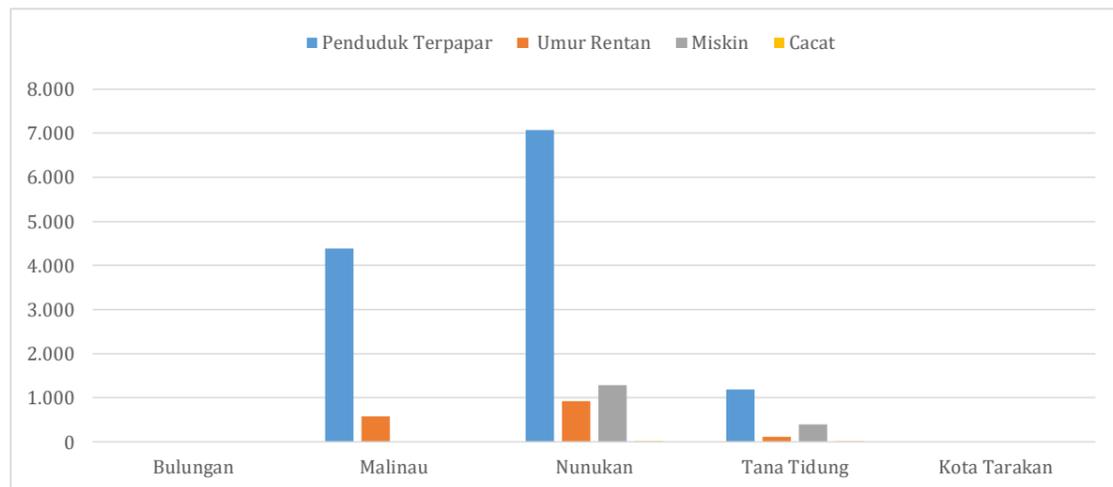
Tabel 64. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Tsunami di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Jumlah Penduduk Terpapar	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
A	Kabupaten					
1	Bulungan	0	0	0	0	Rendah
2	Malinau	4,380	578	0	0	Rendah
3	Nunukan	7,073	930	1,279	7	Tinggi
4	Tana Tidung	1,188	123	400	3	Sedang
B	Kota					
1	Kota Tarakan	0	0	0	0	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	12,641	1,631	1,679	10	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari seluruh wilayah terdampak tsunami. Penduduk terpapar bencana tsunami terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rentan terhadap bencana tsunami. Kelas penduduk terpapar bencana di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kabupaten/kota terdampak bencana tsunami.

Penduduk terpapar bencana tsunami di Provinsi Kalimantan Utara diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah, yaitu 137.018 jiwa dan berada pada kelas Tinggi. Secara terinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah 18.637 jiwa, penduduk miskin sejumlah 45.238 jiwa, dan penduduk cacat sejumlah 544 jiwa.



Sumber : Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 43. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana tsunami di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik terlihat potensi penduduk terpapar bencana tsunami masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki potensi penduduk terpapar tertinggi bencana tsunami adalah Kabupaten Bojonegoro, dengan jumlah potensi penduduk terpapar mencapai 46.815 jiwa, kelompok umur rentan sebesar 5.479 jiwa, penduduk miskin sebanyak 11.011 jiwa, dan penduduk cacat yang berjumlah 92 jiwa.

Sedangkan potensi kerugian bencana tsunami dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 65. Potensi Kerugian Bencana Tsunami di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Kerugian (Juta Rupiah)				Kerusakan Lingkungan (Ha)	
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas	Luas	Kelas
A	Kabupaten						
1	Bulungan	0	0	0	Rendah	0	Rendah
2	Malinau	0	0	0	Rendah	0	Rendah
3	Nunukan	0	0	0	Rendah	1,408	Tinggi
4	Tana Tidung	574	0	574	Rendah	45	Rendah
B	Kota						
1	Kota Tarakan	0	0	0	Rendah	0	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	574	0	574	Rendah	1,453	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total potensi kerugian bencana tsunami di Provinsi Kalimantan Utara merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi dari seluruh wilayah terdampak bencana tsunami. Kelas kerugian tinggi bencana tsunami di Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian

seluruh wilayah terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana tsunami adalah sebesar 485.673,71 juta rupiah.

Berdasarkan kajian dihasilkan kelas kerugian bencana tsunami di Provinsi Kalimantan Utara adalah pada kelas Sedang. Secara terinci, kerugian fisik adalah sebesar 478.380,71 juta rupiah, dan kerugian ekonomi sebesar 7.293,00 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian fisik tertinggi adalah Kabupaten Banyuwangi, yaitu sebesar 239.906,50 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian ekonomi tertinggi adalah Kabupaten Banyuwangi sebesar 3.129 juta rupiah, dan kabupaten/kota dengan total kerugian tertinggi adalah Kabupaten Banyuwangi, yaitu sebesar 243.035,50 juta rupiah.

Potensi kerusakan lingkungan merupakan rekapitulasi potensi kerusakan lingkungan dari seluruh wilayah terdampak bencana tsunami. Kelas kerusakan lingkungan bencana tsunami di Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana tsunami. Potensi kerusakan lingkungan bencana tsunami di Provinsi Kalimantan Utara adalah 47.313,00 Ha dengan kelas kerusakan lingkungan adalah Tinggi. Kabupaten/kota terdampak potensi kerugian lingkungan bencana tsunami tertinggi adalah Kabupaten Lamongan dengan luas 8.556,00 Ha.

3.4.11. Bencana Kegagalan Teknologi

Dari hasil kajian kerentanan, diperoleh potensi penduduk terpapar dan kerugian bencana kegagalan teknologi di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

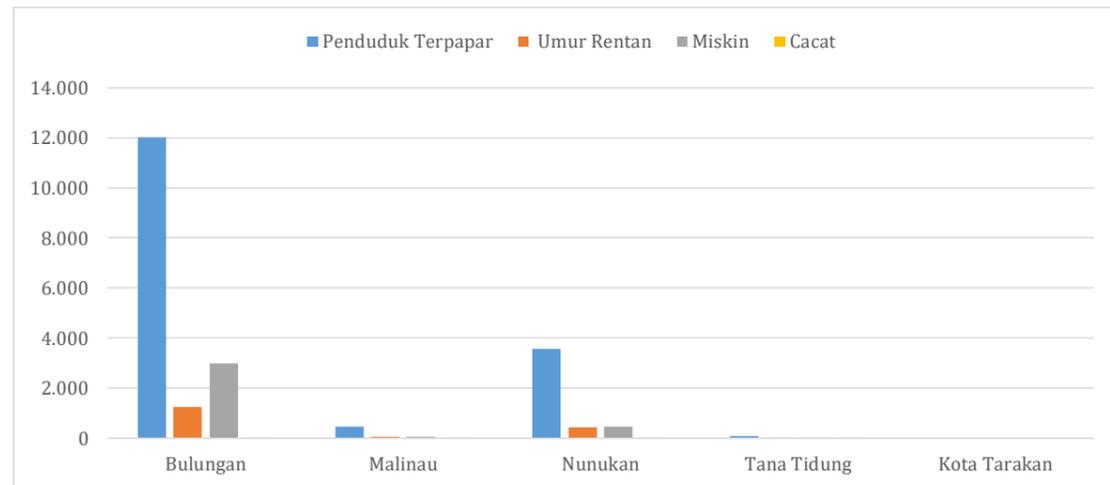
Tabel 66. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Kegagalan teknologi di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)				Kelas
		Jumlah Penduduk Terpapar	Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
A	Kabupaten					
1	Bulungan	12,023	1,241	3,007	16	Tinggi
2	Malinau	465	64	65	6	Sedang
3	Nunukan	3,568	439	457	6	Tinggi
4	Tana Tidung	95	13	35	2	Tinggi
B	Kota					
1	Kota Tarakan	0	0	0	0	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	16,151	1,757	3,564	30	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari seluruh wilayah terdampak kegagalan teknologi. Penduduk terpapar bencana kegagalan teknologi terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rentan terhadap bencana kegagalan teknologi. Kelas

penduduk terpapar bencana di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kabupaten/kota terdampak bencana kegagalan teknologi. Penduduk terpapar bencana kegagalan teknologi di Provinsi Kalimantan Utara diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah, yaitu 744.924 jiwa dan berada pada kelas Tinggi. Secara terinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah 102.042 jiwa, penduduk miskin sejumlah 262.216 jiwa, dan penduduk cacat sejumlah 1.714 jiwa.



Sumber : Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 44. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Kegagalan teknologi di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik di atas, dapat dilihat potensi penduduk terpapar bencana kegagalan teknologi masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki potensi penduduk terpapar tertinggi bencana kegagalan teknologi adalah Kabupaten Bulungan, yaitu dengan jumlah potensi penduduk terpapar mencapai 12.000 jiwa, kelompok umur rentan sebanyak 1.000 jiwa, penduduk miskin sebanyak 3.000 jiwa, dan untuk penduduk cacat adalah 0 jiwa.

3.4.12. Bencana Epidemik dan Wabah Penyakit

Pengkajian kerentanan menghasilkan potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian. Potensi penduduk terpapar dan kerugian bencana epidemik dan wabah penyakit dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 67. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Epidemik dan wabah penyakit di Provinsi Kalimantan Utara

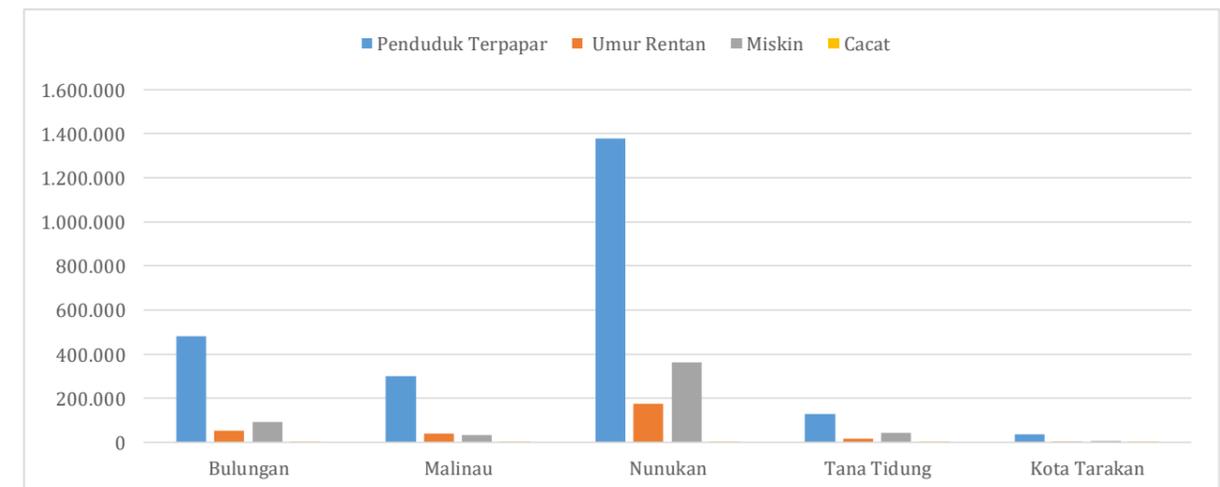
No.	Kabupaten/Kota	Jumlah Penduduk Terpapar	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
A Kabupaten						
1	Bulungan	480.360	53.589	94.118	1.386	Tinggi

No.	Kabupaten/Kota	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)				Kelas
		Jumlah Penduduk Terpapar	Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
2	Malinau	301.165	40.143	33.815	832	Tinggi
3	Nunukan	1.379.858	175.064	361.869	3.006	Tinggi
4	Tana Tidung	129.188	16.030	43.928	255	Tinggi
B Kota						
1	Kota Tarakan	34.980	4.878	6.689	134	Tinggi
Provinsi Kalimantan Utara		2.325.551	289.704	540.419	5.613	Tinggi

Sumber : Hasil Analisis Tahun 2020

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari seluruh wilayah terdampak epidemik dan wabah penyakit. Penduduk terpapar bencana epidemik dan wabah penyakit terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rentan terhadap bencana epidemik dan wabah penyakit. Kelas penduduk terpapar bencana di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kabupaten/kota terdampak bencana epidemik dan wabah penyakit.

Penduduk terpapar bencana epidemik dan wabah penyakit di Provinsi Kalimantan Utara diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah adalah 38.847.667 jiwa dan berada pada kelas Tinggi. Secara terinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah 5.734.767 jiwa, penduduk miskin dengan jumlah 14.505.701 jiwa, dan penduduk cacat sebanyak 93.175 jiwa.



Sumber : Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 45. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana Epidemik dan wabah penyakit di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik terlihat potensi penduduk terpapar bencana epidemi dan wabah penyakit masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki jumlah potensi penduduk terpapar tertinggi bencana epidemi dan wabah penyakit adalah Kabupaten Jember, yaitu 3.595.209 jiwa, yaitu untuk kelompok umur rentan adalah 474.673 jiwa, untuk penduduk miskin adalah 458.676 jiwa, dan penduduk cacat sebanyak 2.510 jiwa.

3.4.13. Bencana Likuefaksi

Dari hasil kajian kerentanan, diperoleh potensi penduduk terpapar dan kerugian bencana likuefaksi di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

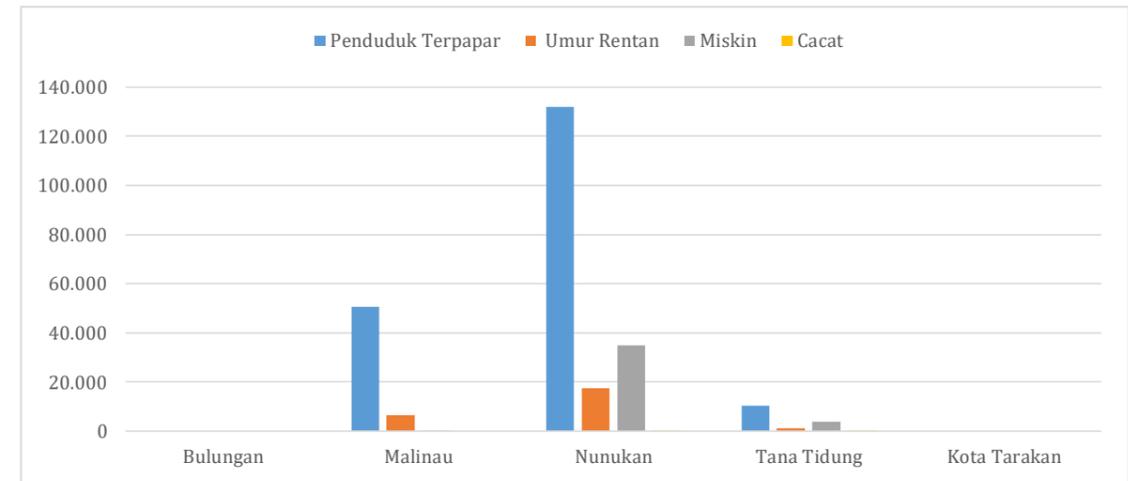
Tabel 68. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)				Kelas
		Jumlah Penduduk Terpapar	Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
A Kabupaten						
1	Bulungan	0	0	0	0	Rendah
2	Malinau	50,667	6,575	45	0	Rendah
3	Nunukan	131,937	17,401	34,949	190	Tinggi
4	Tana Tidung	10,416	1,263	3,915	15	Tinggi
B Kota						
1	Kota Tarakan	0	0	0	0	Rendah
Provinsi Kalimantan Utara		193,020	25,239	38,909	205	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari seluruh wilayah terdampak likuefaksi. Penduduk terpapar bencana likuefaksi terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rentan terhadap bencana likuefaksi. Kelas penduduk terpapar bencana di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kabupaten/kota terdampak bencana likuefaksi.

Penduduk terpapar bencana likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah, yaitu 193.020 jiwa dan berada pada kelas Tinggi. Secara terinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah 25.239 jiwa, penduduk miskin sejumlah 38.909 jiwa, dan penduduk cacat sejumlah 205 jiwa.



Sumber : Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 46. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara

Pada grafik terlihat potensi penduduk terpapar bencana likuefaksi masing-masing kabupaten/kota. Kabupaten/kota yang memiliki potensi penduduk terpapar tertinggi bencana likuefaksi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan, dengan jumlah potensi penduduk terpapar mencapai 131.937 jiwa, kelompok umur rentan sebesar 17.401 jiwa, penduduk miskin sebanyak 34.949 jiwa, dan penduduk cacat yang berjumlah 190 jiwa.

Sedangkan potensi kerugian bencana likuefaksi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 69. Potensi Kerugian Bencana Likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Kerugian (Juta Rupiah)			Kelas	Kerusakan Lingkungan (Ha)	
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian		Luas	Kelas
A Kabupaten							
1	Bulungan	31,581	348	31,929	-	0	-
2	Malinau	48,059	0	48,059	Sedang	0	-
3	Nunukan	59,675	0	59,675	Sedang	0	-
4	Tana Tidung	3,244	0	3,244	Rendah	0	-
B Kota							
1	Kota Tarakan	138,757	12	138,769	-	0	-
Provinsi Kalimantan Utara		281,316	360	281,676	Sedang	0	-

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total potensi kerugian bencana likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi dari seluruh wilayah terdampak bencana likuefaksi. Kelas kerugian tinggi bencana likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian

seluruh wilayah terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana likuefaksi adalah sebesar 1.037.377,29 juta rupiah.

Berdasarkan kajian dihasilkan kelas kerugian bencana likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara adalah pada kelas Sedang. Secara terinci, kerugian fisik adalah sebesar 985.324,29 juta rupiah, dan kerugian ekonomi sebesar 52.053,00 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian fisik tertinggi adalah -, yaitu sebesar 2.044.501,59 juta rupiah. Kabupaten/kota dengan kerugian ekonomi tertinggi adalah Kabupaten Bulungan sebesar 24.954 juta rupiah, dan kabupaten/kota dengan total kerugian tertinggi adalah Kabupaten Nunukan Tarakan, yaitu sebesar 567.334,19 juta rupiah.

Potensi kerusakan lingkungan merupakan rekapitulasi potensi kerusakan lingkungan dari seluruh wilayah terdampak bencana likuefaksi. Kelas kerusakan lingkungan bencana likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana likuefaksi. Potensi kerusakan lingkungan bencana likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara adalah 94.885,00 Ha dengan kelas kerusakan lingkungan adalah Tinggi. Kabupaten/kota terdampak potensi kerugian lingkungan bencana likuefaksi tertinggi adalah Kabupaten Malinau dengan luas 41.535,00 Ha.

3.4.14. Bencana Pandemi COVID-19

Dari hasil kajian kerentanan, diperoleh potensi penduduk terpapar dan kerugian bencana pandemi COVID-19 di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara sebagai berikut:

Tabel 70. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Pandemi COVID-19 di Provinsi Kalimantan Utara

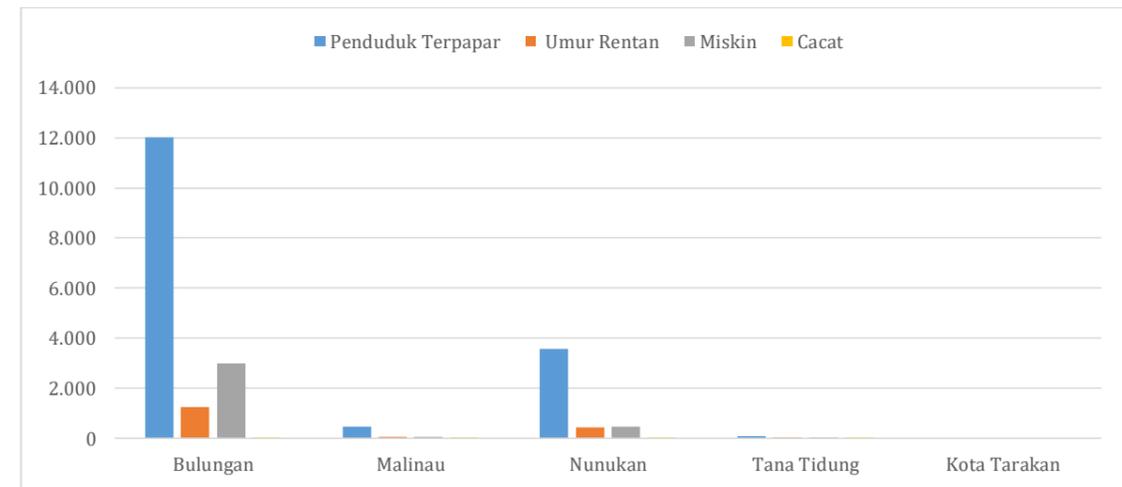
No.	Kabupaten/Kota	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)				Kelas
		Jumlah Penduduk Terpapar	Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
A Kabupaten						
1	Bulungan	12,023	1,241	3,007	16	Tinggi
2	Malinau	465	64	65	6	Sedang
3	Nunukan	3,568	439	457	6	Tinggi
4	Tana Tidung	95	13	35	2	Tinggi
B Kota						
1	Kota Tarakan	0	0	0	0	Rendah
Provinsi Kalimantan Utara		16,151	1,757	3,564	30	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari seluruh wilayah terdampak pandemi COVID-19. Penduduk terpapar bencana pandemi COVID-19 terjadi berdasarkan

banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rentan terhadap bencana pandemi COVID-19. Kelas penduduk terpapar bencana di Provinsi Kalimantan Utara ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kabupaten/kota terdampak bencana pandemi COVID-19.

Penduduk terpapar bencana pandemi COVID-19 di Provinsi Kalimantan Utara diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah, yaitu 2.316.860 jiwa dan berada pada kelas Tinggi. Secara terinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah 288.585 jiwa, penduduk miskin sejumlah 536.958 jiwa, dan penduduk cacat sejumlah 5.568 jiwa.



Sumber : Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 47. Grafik Potensi Penduduk Terpapar Bencana likuefaksi di Provinsi Kalimantan Utara

3.4.15. Rekapitulasi Kerentanan

Penjabaran di atas merupakan rekapitulasi potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian setiap bencana hingga tingkat kabupaten/kota. Rekapitulasi dari keseluruhan tingkat kabupaten/kota menghasilkan potensi kerentanan untuk tingkat kabupaten/kota. Rangkuman hasil rekapitulasi potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian untuk keseluruhan jenis bencana yang berpotensi di Provinsi Kalimantan Utara dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 18. Rekapitulasi Potensi Penduduk Terpapar Bencana di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Jenis Bencana	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)				Kelas
		Jumlah Penduduk Terpapar	Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
1	Banjir	1.464.311	184.211	303.986	3.677	Tinggi
2	Banjir Bandang	86.659	11.597	22.537	314	Tinggi
3	Cuaca Ekstrem	1.062.703	135.111	214.685	2.110	Tinggi
4	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	133.818	17.187	31.214	578	Tinggi
5	Gempa Bumi	2.337.436	291.209	544.418	5.663	Tinggi
6	Kebakaran Hutan dan Lahan	163.087	113.105	116.291	392.483	Tinggi
7	Kekeringan	2.328.701	290.106	542.106	5.633	Tinggi
8	Letusan Gunungapi	1.673	214	780	7	Tinggi
9	Tanah Longsor	20.003	1.266	-	-	Rendah
10	Tsunami	137.018	18.637	45.238	544	Tinggi
11	Kegagalan Teknologi	744.924	102.042	262.216	1.714	Tinggi
12	Epidemi dan wabah penyakit	38.847.667	5.734.767	14.505.701	93.175	Tinggi
10	Tsunami	12.641	1.631	1.679	10	Tinggi
11	Kegagalan teknologi	16.151	1.757	3.564	30	Tinggi
	Epidemi dan wabah penyakit	2.325.551	289.704	540.419	5.613	Tinggi
13	Likuefaksi	193.020	25.239	38.909	205	Tinggi
14	Pandemi COVID-19	2.316.860	288.585	536.958	5.568	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Tabel 71. Rekapitulasi Potensi Kerugian Bencana di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Jenis Bencana	Kerugian (Juta Rupiah)				Kerusakan Lingkungan (Ha)	
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas	Luas	Kelas
1	Banjir	985.324,29	52.053,00	1.037.377,29	Sedang	94.885,00	Tinggi
2	Banjir Bandang	256.062,59	39.560,00	295.622,59	Sedang	2.323,00	Tinggi
3	Cuaca Ekstrem	1.558.869,74	75.722,00	1.634.591,74	Sedang	-	-
4	Gelombang Ekstrem dan Abrasi	177.741,74	774,00	178.515,74	Sedang	2.323,00	Tinggi
5	Gempa Bumi	794.765,30	,00	794.765,30	Sedang	-	-
6	Kebakaran Hutan dan Lahan	-	55.054,00	55.054,00	Sedang	1.453,00	Tinggi
7	Kekeringan	-	915.571,00	915.571,00	Tinggi	1.453,00	Tinggi
8	Letusan Gunungapi	23,60	-	23,60	Rendah	1.453,00	Tinggi
9	Tanah Longsor	23.857,72	610.525,00	634.382,72	Rendah	338,00	Tinggi

No.	Jenis Bencana	Kerugian (Juta Rupiah)				Kerusakan Lingkungan (Ha)	
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas	Luas	Kelas
10	Tsunami	478.380,71	7.293,00	485.673,71	Sedang	47.313,00	Tinggi
11	Kegagalan Teknologi	-	-	-	Rendah	-	-
12	Epidemi dan wabah penyakit	78.024.093,88	312.142,00	78.336.235,88	Sedang	-	-
10	Tsunami	573,94	-	573,94	Rendah	1.453,00	Tinggi
11	Kegagalan teknologi	-	-	-	Rendah	-	-
12	Epidemi dan wabah penyakit	1.558.869,74	75.722,00	1.634.591,74	Sedang	-	-
13	Likuefaksi	985.324,29	52.053,00	1.037.377,29	Sedang	94.885,00	Tinggi
14	Pandemi COVID-19	256.062,59	39.560,00	295.622,59	Sedang	2.323,00	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

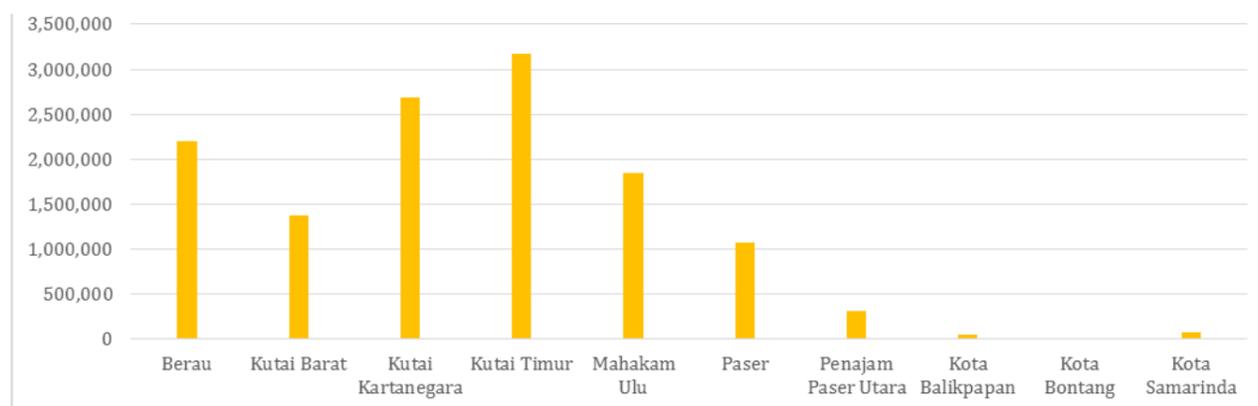
3.5. HASIL KAJIAN MULTIBAHAYA

Hasil analisis 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. Hasil perhitungan nilai potensi luas bahaya dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut ini.

Tabel 72. Potensi Multibahaya di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Multi Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)			Total	
		Rendah	Sedang	Tinggi		
A	Kabupaten					
1	Bulungan	139	1,300,920	0	1,301,059	Sedang
2	Malinau	34	3,909,593	0	3,909,627	Sedang
3	Nunukan	166	1,351,021	0	1,351,187	Sedang
4	Tana Tidung	44	352,523	0	352,567	Sedang
B	Kota					
1	Kota Tarakan	2	25,179	0	25,181	Sedang
	Provinsi Kalimantan Utara	385	6,939,236	0	6,939,621	Sedang

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 48. Grafik Potensi Multibahaya di Provinsi Kalimantan Utara

Tabel dan grafik di atas menunjukkan luasan multibahaya yang mungkin terjadi. Dalam kajian ini nilai luasan total sesuai dengan luas administrasi. Dari tabel dan grafik tersebut juga terlihat sebaran potensi multibahaya di Provinsi Kalimantan Utara. Hasil analisis menunjukkan bahwa Kabupaten Malinau memiliki luasan potensi multibahaya tertinggi sehingga menjadi daerah dengan pengaruh bencana terbesar.

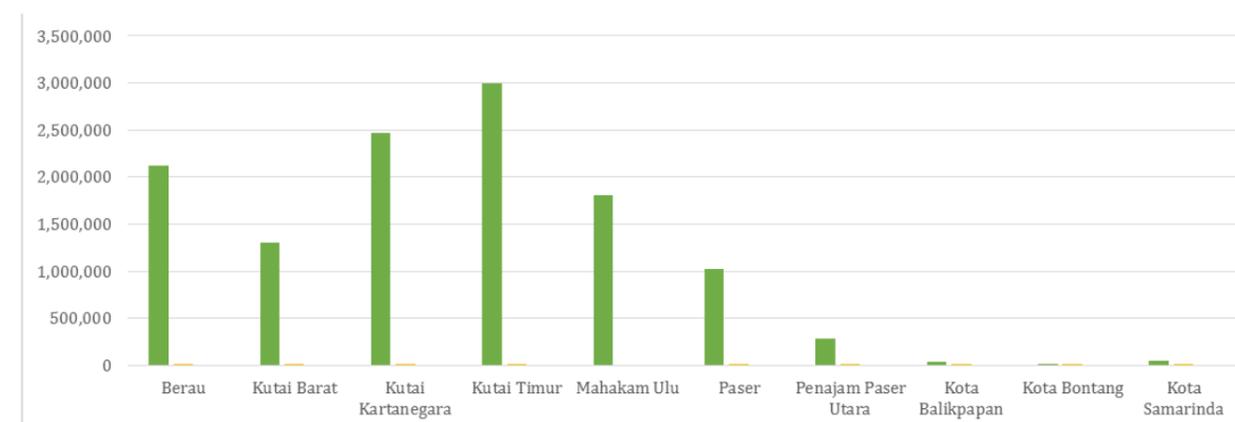
3.6. HASIL KAJIAN KERENTANAN MULTIBAHAYA

Hasil kajian kerentanan multibahaya dilakukan untuk mengetahui potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian sebagai dampak dari multibahaya di Provinsi Aceh. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian yang ditimbulkan akibat multibahaya di Provinsi Aceh dapat dilihat pada tabel-tabel dan grafik berikut ini .

Tabel 73. Potensi Kerentanan Multibahaya di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kabupaten/Kota	Multi Kerentanan				Kelas
		Luas (Ha)			Total	
		Rendah	Sedang	Tinggi		
A	Kabupaten					
1	Bulungan	1,237,827	0	0	1,237,827	Rendah
2	Malinau	3,830,999	0	0	3,830,999	Rendah
3	Nunukan	1,295,564	0	0	1,295,564	Rendah
4	Tana Tidung	327,562	0	0	327,562	Rendah
B	Kota					
1	Kota Tarakan	19,908	0	0	19,908	Rendah
	Provinsi Kalimantan Utara	6,711,860	0	0	6,711,860	Rendah

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020



Sumber: Hasil Analisis Tahun 2020

Gambar 49. Grafik Potensi Kerentanan Multibahaya di Provinsi Kalimantan Utara

Tabel dan grafik di atas menunjukkan luasan multibahaya yang mungkin terjadi. Dalam kajian ini nilai luasan total sesuai dengan luas administrasi. Dari tabel dan grafik tersebut juga terlihat sebaran potensi kerentanan multibahaya di Provinsi Kalimantan Utara. Hasil analisis menunjukkan bahwa Kabupaten Malinau memiliki luasan potensi kerentanan multibahaya tertinggi.

BAB 4 PENUTUP

Dokumen Peta Bahaya dan Kerentanan ini memuat hasil pengkajian dan pemetaan potensi bahaya dan kerentanan bencana di tingkat wilayah provinsi. Secara keseluruhan, dokumen ini merangkum komponen-komponen pembentuk risiko bencana sesuai dengan kondisi daerah Provinsi Kalimantan Utara

Hasil pengkajian ini adalah penentuan indeks bahaya dan kerentanan untuk seluruh jenis bencana berpotensi di Provinsi Kalimantan Utara. Berdasarkan hasil pengkajian bahaya terhadap potensi bencana yang terdapat di wilayah Provinsi Kalimantan Utara menunjukkan bahwa wilayah ini memiliki potensi bahaya dengan indeks bahaya pada kelas tinggi untuk jenis bencana banjir, banjir bandang, gelombang ekstrem dan abrasi, kekeringan, epidemi dan wabah penyakit, likuefaksi dan pandemi COVID-19. Sedangkan indeks bahaya dengan kelas sedang meliputi jenis bencana kebakaran hutan dan lahan, tanah longsor. Potensi bahaya dengan kelas rendah terdapat pada jenis bencana gempa bumi, tsunami, dan kegagalan teknologi.

Potensi bahaya hasil kajian dengan tingkat tinggi perlu untuk diwaspadai dan mendapatkan perhatian serius serta perlu adanya upaya peningkatan efektivitas pencegahan dan mitigasi. Meskipun demikian, tingkat bahaya dengan kelas sedang dan rendah juga bukan berarti tidak perlu diperhatikan dan diwaspadai.

Hasil kajian kerentanan berfokus pada komponen sosial budaya, fisik, ekonomi, dan ekologi/lingkungan. Komponen sosial budaya akan menekankan pada potensi penduduk terpapar akibat bencana. Pada sisi lainnya, komponen fisik dan ekonomi menekankan pada kerugian fisik dan ekonomi yang ditunjukkan dengan besaran jumlah rupiah kerugian, sedangkan komponen ekologi/lingkungan akan menekankan pada jumlah luas lingkungan alam yang rusak akibat dari bencana.

Berdasarkan jumlah potensi penduduk terpapar, terlihat bahwa bencana gempa bumi, memberikan paparan tertinggi terhadap penduduk di Provinsi Kalimantan Utara. Bencana-bencana di Provinsi

Kalimantan Utara berpotensi memberikan kerugian mencapai 5.5 triliun rupiah. Potensi kerugian tertinggi berasal dari bencana cuaca ekstrem yang dapat mencapai 1.6 triliun rupiah.

Dalam penyusunannya, metodologi disesuaikan dengan pengkajian tingkat nasional. Acuan dalam pengkajian risiko bencana adalah Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana dan referensi pedoman lainnya yang ada di kementerian/lembaga lain di tingkat nasional. Hasil pengkajian bahaya dan kerentanan ini dapat dijadikan sebagai dasar dalam penentuan tingkat risiko bencana dalam rangka perencanaan penanggulangan bencana daerah

Evaluasi dan pemutakhiran terhadap sebuah Dokumen Kajian Risiko Bencana perlu dilakukan yang diselaraskan dengan Rencana Penanggulangan Bencana (RPB) lima tahunan. Evaluasi dan pemutakhiran dilakukan agar data serta informasi terkait pengkajian dapat disesuaikan dengan kondisi terkini daerah Provinsi Kalimantan Utara terkait parameter-parameter dasar penentu potensi serta risiko-risiko bencana. Selain itu, proses evaluasi kajian risiko bencana disinkronkan dengan aturan-aturan terkait serta metodologi pada tingkat lokal dan nasional.

Komitmen seluruh pihak, yaitu pemerintah, pemangku kepentingan, instansi terkait di Provinsi Kalimantan Utara diperlukan dalam upaya menurunkan indeks risiko bencana, karena penurunan indeks risiko bencana menjadi bagian dari standar pelayanan minimum. Komitmen kepala daerah diperlukan karena upaya pengurangan risiko bencana memerlukan sinergi lintas sektoral. Rekomendasi kebijakan yang dihasilkan dalam kajian risiko bencana bertujuan antara lain untuk menurunkan indeks risiko bencana di Provinsi Kalimantan Utara.



DAFTAR PUSTAKA

<https://kepri.bps.go.id/>
<http://dibi.bnpb.go.id/DesInventar/>
<https://covid19.go.id/peta-sebaran/>

Republik Indonesia. 2007. *Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Lembaran Negara Tahun 2007 Nomor 66, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4723.* Jakarta: Sekretariat Negara.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2020. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. HK.01.07/MENKES/169/2020 tentang Penetapan Rumah Sakit Rujukan Penanggulangan Penyakit Infeksi Emerging Tertentu.* Jakarta: Kementerian Kesehatan R.I.

Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2012. *Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.* Jakarta: BNPB.

Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2018. *Buku Risiko Bencana Indonesia (RBI).* Jakarta: BNPB.

Badan Nasional Penanggulangan Bencana. *Modul Juknis:* BNPB.

BNPB, JICA. 2015. *Petunjuk Teknis Penyusunan Peta Ancaman Risiko Bencana Kab/Kota.* Jakarta: BNPB

Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Riau. 2020. *Provinsi Kepulauan Riau Dalam Angka Tahun 2020.* Tanjungpinang: Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Riau.

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda). 2016. *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Kepulauan Riau Tahun 2016-2021.* Tanjungpinang : Pemerintah Provinsi Kepulauan Riau.

Direktorat Pengembangan Jaringan Jalan. 2020. *Kondisi Jalan Nasional Semester II Tahun 2019.* Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Asian Disaster Reduction Response Network (ADRRN). 2009. *Terminologi Pengurangan Risiko Bencana.* [Online] http://www.preventionweb.net/files/7817_isdrindonesia.pdf.

Triutomo S. 2006. *Manajemen Resiko Bencana,* Dokumen Presentasi Seminar. Jakarta: BNPB



Difasilitasi oleh :

BADAN NASIONAL PENANGGULANGAN BENCANA
Direktorat Pemetaan dan Evaluasi Risiko Bencana
Deputi Bidang Sistem dan Strategi