



**KAJIAN RISIKO BENCANA
KOTA MEDAN
PROVINSI SUMATERA UTARA
2022 - 2027**

**DOKUMEN KAJIAN RISIKO BENCANA
KOTA MEDAN
PROVINSI SUMATERA UTARA
2022 - 2027**



Dokumen ini disusun oleh :

**BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH
KOTA MEDAN
2022**



Kata Pengantar

Kajian Risiko Bencana Kota Medan 2022 – 2027 disusun sebagai bentuk komitmen pemerintah Kota Medan untuk menjalankan kewajiban Pemerintah Daerah dalam penanggulangan bencana sesuai amanat Undang-Undang 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah yang dijelaskan secara rinci dalam Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 2018 tentang Standar Pelayanan Minimal; Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 101 tahun 2018 tentang Standar Teknis pada Standar Pelayanan Minimal Sub-Urusan Bencana.

Sesuai Permendagri Nomor 101 Tahun 2018, Standar Pelayanan Minimal (SPM), merupakan ketentuan mengenai Jenis dan Mutu Pelayanan Dasar yang merupakan Urusan Pemerintahan Wajib yang berhak diperoleh setiap Warga Negara secara minimal. Penerima Pelayanan dasar SPM sub-urusan bencana adalah Warga Negara yang berada di kawasan rawan bencana dan yang menjadi korban bencana untuk jenis pelayanan dasar. Adapun 3 jenis pelayanan dasar sub-urusan bencana adalah 1). Pelayanan informasi rawan bencana, 2). pelayanan pencegahan dan kesiapsiagaan terhadap bencana, dan 3). pelayanan penyelamatan dan evakuasi korban bencana. Dimana penyusunan kajian risiko bencana terdapat pada jenis pelayanan dasar pertama yaitu pelayanan informasi rawan bencana.

Untuk itu, Pemerintah Kota Medan telah melakukan langkah-langkah yang lebih terarah, terpadu dan terkoordinasi diantaranya dengan menyusun Kajian Risiko Bencana Kota Medan 2022 – 2027 dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan yang ada di Kota Medan. Dalam Kajian Risiko Bencana Kota Medan 2022 – 2027 ini memuat peta spasial potensi risiko per bencana yang ada di Kota Medan dan tabulasi yang memuat potensi jumlah keterpaparan penduduk, potensi jumlah kerugian rupiah dan luasan kerusakan lingkungan yang diakibatkan risiko bencana di Kota Medan.

Akhirnya saya mengucapkan terima kasih kepada semua pemangku kepentingan yang telah mendukung tersusunnya Kajian Risiko Bencana Kota Medan 2022 – 2027 ini, dengan harapan dokumen ini dapat dijadikan pedoman oleh semua pihak dalam upaya penanggulangan bencana dan pembangunan daerah yang aman dan ramah bencana di Kota Medan yang kita cintai.

Semoga upaya kita dalam menyelamatkan manusia dari ancaman bencana memeberikan hasil yang optimal dan diridhoi oleh Allah SWT.

Medan, Desember 2022
WALIKOTA MEDAN

Muhammad Bobby Afif Nasution, SE., M.M.



DOKUMEN

KAJIAN RISIKO BENCANA KOTA MEDAN 2022 - 2027

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	I		
DAFTAR TABEL	III		
DAFTAR GAMBAR	V		
RINGKASAN EKSEKUTIF.....	VI		
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1		
1.1. LATAR BELAKANG.....	1		
1.2. MAKSUD DAN TUJUAN	1		
1.3. RUANG LINGKUP	2		
1.4. LANDASAN HUKUM	2		
1.5. PENGERTIAN.....	2		
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3		
BAB 2 GAMBARAN UMUM WILAYAH DAN KEBENCANAAN	5		
2.1. GAMBARAN UMUM WILAYAH.....	5		
2.1.1. GEOGRAFI	5		
2.1.2. GEOLOGI	6		
2.1.3. TOPOGRAFI	7		
2.1.4. KLIMATOLOGI.....	7		
2.1.5. HIDROLOGI	7		
2.1.6. DEMOGRAFI.....	7		
2.1.7. PEREKONOMIAN	8		
2.1.8. TATA RUANG DAN PENGGUNAAN LAHAN	9		
2.2. GAMBARAN UMUM KEBENCANAAN	10		
2.2.1. SEJARAH KEJADIAN BENCANA	10		
2.2.2. KECENDERUNGAN KEJADIAN BENCANA	11		
2.2.3. POTENSI BENCANA KOTA MEDAN.....	11		
BAB 3 PENGKAJIAN RISIKO BENCANA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.		
3.1 METODOLOGI.....	12		
3.1.1. PENGKAJIAN BAHAYA.....	12		
3.1.1.1 Banjir	13		
3.1.1.2 Banjir Bandang.....	14		
3.1.1.3 Cuaca Ekstrem	15		
3.1.1.4 Gelombang Ekstrem dan Abrasi.....	16		
3.1.1.5 Gempabumi.....	17		
3.1.1.6 Likuefaksi.....	18		
3.1.1.7 Kebakaran Hutan Dan Lahan.....	19		
3.1.1.8 Kekeringan.....	20		
3.1.1.9 Tsunami.....	21		
3.1.2. PENGKAJIAN KERENTANAN.....	22		
3.1.2.1. Kerentanan Sosial	23		
3.1.2.2. Kerentanan Fisik	24		
3.1.2.3. Kerentanan Ekonomi	25		
3.1.2.4. Kerentanan Lingkungan	26		
3.1.3. PENGKAJIAN KAPASITAS	26		
3.1.3.1. Kapasitas Daerah.....	26		
3.1.3.2. Kesiapsiagaan Masyarakat	27		
3.1.4. PENGKAJIAN RISIKO	28		
3.1.5. PENARIKAN KESIMPULAN KELAS.....	28		
3.2 KAJIAN BAHAYA.....	29		
3.2.1. BAHAYA BANJIR	29		
3.2.2. BAHAYA BANJIR BANDANG	30		
3.2.3. BAHAYA CUACA EKSTRIM	31		
3.2.4. BAHAYA GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI	31		
3.2.5. BAHAYA GEMPABUMI	32		
3.2.6. BAHAYA LIKUEFAKSI	32		
3.2.7. BAHAYA KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN	33		
3.2.8. BAHAYA KEKERINGAN	33		
3.2.9. BAHAYA TSUNAMI	34		
3.3 HASIL KAJIAN KERENTANAN	34		
3.3.1. KERENTANAN BANJIR.....	34		
3.3.2. KERENTANAN BANJIR BANDANG.....	36		
3.3.3. KERENTANAN CUACA EKSTRIM.....	38		
3.3.4. KERENTANAN GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI.....	40		
3.3.5. KERENTANAN GEMPABUMI	41		
3.3.6. KERENTANAN LIKUEFAKSI.....	42		
3.3.7. KERENTANAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN.....	44		
3.3.8. KERENTANAN KEKERINGAN	45		
3.3.9. KERENTANAN TSUNAMI.....	46		
3.4 KAJIAN KAPASITAS.....	47		
3.4.1 INDEKS KETAHANAN DAERAH	47		
3.4.2 INDEKS KESIAPSIAGAAN MASYARAKAT	48		

3.5	KAJIAN RISIKO	48
3.6	REKAPITULASI KAJIAN RISIKO	49
3.6.1	REKAPITULASI BAHAYA	49
3.6.2	REKAPITULASI KERENTANAN	49
3.6.3	REKAPITULASI KAPASITAS	50
3.6.4	REKAPITULASI RISIKO	51
3.7	RISIKO MULTIBAHAYA.....	51
3.7.1.	MULTIBAHAYA	51
3.7.2.	KERENTANAN MULTIBAHAYA.....	51
3.7.3.	RISIKO MULTIBAHAYA	53
3.8	PETA RISIKO BENCANA.....	54
6.1	MASALAH POKOK DAN AKAR MASALAH.....	59
6.1.1	BANJIR	60
6.1.2	BANJIR BANDANG	61
6.1.3	CUACA EKSTRIM	61
6.1.4	GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI	61
6.1.5	GEMPABUMI.....	62
6.1.6	LIKUEFAKSI	62
6.1.7	KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN	62
6.1.8	KEKERINGAN	63
6.1.9	TSUNAMI	63
6.2	POTENSI BENCANA PRIORITAS.....	63
BAB 4	REKOMENDASI	65
4.1.	REKOMENDASI GENERIK	65
4.2.	REKOMENDASI SPESIFIK	68
4.2.1.	BANJIR	68
4.2.2.	BANJIR BANDANG	69
4.2.3.	CUACA EKSTRIM	69
4.2.4.	GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI	70
4.2.5.	GEMPABUMI.....	70
4.2.6.	LIKUEFAKSI	70
4.2.7.	KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN	71
4.2.8.	KEKERINGAN	71
4.2.9.	TSUNAMI	72
BAB 5	PENUTUP	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Luas Wilayah Menurut Kecamatan di Kota Medan	5
Tabel 2.2. Jumlah dan Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan di Kota Medan Tahun 2021	8
Tabel 2.3. Jenis dan luas guna lahan di Kota Medan.....	9
Tabel 2.4. Sejarah Kejadian Bencana di Kota Medan Tahun 2012-2021	10
Tabel 2.5. Kerusakan Rumah dan Lahan Akibat Bencana di Kota Medan Tahun 2012-2021	10
Tabel 2.6. Analisis Kecenderungan Kejadian Bencana di Kota Medan Tahun 2009-2019	11
Tabel 3.1. Jenis, Bentuk, Tahun dan Sumber Data yang digunakan dalam Penyusunan Peta Bahaya Banjir	13
Tabel 3.2. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Banjir Bandang.....	15
Tabel 3.3. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Cuaca Ekstrem	16
Tabel 3.4. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Gelombang Ekstrem dan Abrasi.....	17
Tabel 3.5. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Gempabumi.....	18
Tabel 3.6. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan	20
Tabel 3.7. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Kekeringan.....	20
Tabel 3.8. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Tsunami	22
Tabel 3.9. Bobot Komponen Kerentanan Masing-masing Jenis Bahaya	22
Tabel 3.10. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Kerentanan	23
Tabel 3.11. Sumber Data Parameter Kerentanan Sosial	23
Tabel 3.12. Bobot Parameter Kerentanan Sosial	23
Tabel 3.13. Bobot Parameter Penyusun Kerentanan Fisik	24
Tabel 3.14. Sumber Data Parameter Kerentanan Ekonomi	25
Tabel 3.15. Bobot Parameter Kerentanan Ekonomi.....	26
Tabel 3.16. Sumber Data Parameter Kerentanan Lingkungan	26
Tabel 3.17. Bobot Parameter Kerentanan Lingkungan	26
Tabel 3.18. Bobot parameter Kapasitas Daerah Kota	28
Tabel 3.19. Potensi Bahaya Banjir di Kota Medan	29
Tabel 3.20. Potensi Bahaya Banjir Bandang di Kota Medan	30
Tabel 3.21. Potensi Bahaya Cuaca Ekstrem di Kota Medan	31
Tabel 3.22. Potensi Bahaya Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kota Medan.....	31
Tabel 3.23. Potensi Bahaya Gempabumi di Kota Medan.....	32
Tabel 3.24. Potensi Bahaya Likuefaksi di Kota Medan	32
Tabel 3.25. Potensi Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Medan	33
Tabel 3.26. Potensi Bahaya Kekeringan di Kota Medan	33

Tabel 3.26. Potensi Bahaya Tsunami di Kota Medan	34
Tabel 3.28. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir di Kota Medan	35
Tabel 3.29. Potensi Kerugian Bencana Banjir di Kota Medan	35
Tabel 3.30. Kelas Kerentanan Bencana Banjir di Kota Medan	36
Tabel 3.31. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir Bandang di Kota Medan	36
Tabel 3.32. Potensi Kerugian Bencana Banjir Bandang di Kota Medan	37
Tabel 3.33. Kelas Kerentanan Bencana Banjir Bandang di Kota Medan	38
Tabel 3.34. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Cuaca Ekstrem di Kota Medan.....	38
Tabel 3.35. Potensi Kerugian Bencana Cuaca Ekstrem di Kota Medan.....	39
Tabel 3.36. Kelas Kerentanan Bencana Cuaca Ekstrem di Kota Medan.....	39
Tabel 3.37. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kota Medan	40
Tabel 3.38. Potensi Kerugian Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kota Medan	40
Tabel 3.39. Kelas Kerentanan Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kota Medan	40
Tabel 3.40. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gempabumi di Kota Medan.....	41
Tabel 3.41. Potensi Kerugian Bencana Gempabumi di Kota Medan	41
Tabel 3.42. Kelas Kerentanan Bencana Gempabumi di Kota Medan	42
Tabel 3.43. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Likuefaksi di Kota Medan	42
Tabel 3.44. Potensi Kerugian Bencana Likuefaksi di Kota Medan	43
Tabel 3.45. Kelas Kerentanan Bencana Likuefaksi di Kota Medan	44
Tabel 3.46. Potensi Kerugian Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Medan	44
Tabel 3.47. Kelas Kerentanan Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Medan	45
Tabel 3.48. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Kekeringan di Kota Medan	45
Tabel 3.49. Potensi Kerugian Bencana Kekeringan di Kota Medan	46
Tabel 3.50. Kelas Kerentanan Bencana Kekeringan di Kota Medan	46
Tabel 3.51. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Tsunami di Kota Medan	47
Tabel 3.52. Kelas Kerentanan Bencana Tsunami di Kota Medan	47
Tabel 3.53. Hasil Kajian Indeks Ketahanan Daerah Kota Medan	48
Tabel 3.54. Hasil Penilaian Indeks Kapasitas Daerah Kecamatan di Kota Medan.....	48
Tabel 3.55. Rekapitulasi Luas Risiko per Bencana di Kota Medan	49
Tabel 3.56. Rekapitulasi Bahaya di Kota Medan	49
Tabel 3.57. Rekapitulasi Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan di Kota Medan.....	49
Tabel 3.58. Rekapitulasi Potensi Kerugian Fisik, Kerugian Ekonomi dan Potensi Kerusakan Lingkungan Di Kota Medan	50
Tabel 3.59. Kelas Kerentanan Bencana di Kota Medan	50
Tabel 3.60. Kelas Kapasitas Bencana di Kota Medan	50
Tabel 3.61. Tingkat Risiko Kota Medan	51
Tabel 3.62. Potensi Luas Multibahaya di Kota Medan	51

Tabel 3.63. Potensi Penduduk Terpapar Multibahaya di Kota Medan52

Tabel 3.64. Potensi Kerugian Multibahaya di Kota Medan52

Tabel 3.65. Kelas Kerentanan Bencana Multibahaya di Kota Medan.....53

Tabel 3.66. Tingkat Risiko Multibahaya Kota Medan53

Tabel 3.67. Matriks Analisis Penentuan Prioritas Penanganan Risiko Bencana di Kota Medan64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Peta Wilayah Administrasi Kota Medan 6

Gambar 2.2. Persentase Jumlah Kejadian Bencana di Kota Medan Tahun 2012-2021..... 11

Gambar 3.1. Metode Pengkajian Risiko Bencana 12

Gambar 3.2. Diagram Alir Pembuatan Indeks Bahaya Banjir 14

Gambar 3.3. Potongan Melintang Deskripsi Metodologi GFI. Samela et al., 2015 14

Gambar 3.4. Diagram Alir Pembuatan Peta Bahaya Banjir Bandang 15

Gambar 3.5. Diagram Alir Pembuatan Peta Bahaya Cuaca Ekstrem 16

Gambar 3.6. Diagram Alir Pembuatan Indeks Bahaya Gelombang Ekstrem dan Abrasi 17

Gambar 3.7. Diagram Alur Proses Penyusunan Peta Bahaya Gempabumi 18

Gambar 3.8. Proses Penyusunan Indeks Bahaya Likuefaksi..... 19

Gambar 3.9. Diagram Alur Proses Penyusunan Indeks Peta Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan 19

Gambar 3.10. Diagram Alir Penentuan Bahaya Kekeringan 21

Gambar 3.11. Diagram Alir Proses Penyusunan Peta Bahaya Tsunami..... 22

Gambar 3.12. Diagram parameter dan indikator kesiapsiagaan masyarakat..... 27

Gambar 3.13. Alur Proses Penyusunan Peta Indeks Risiko 28

Gambar 3.14. Pengambilan Kesimpulan Kelas Bahaya, Kerentanan dan Risiko..... 29

Gambar 3.15. Peta Risiko Bencana Banjir di Kota Medan 54

Gambar 3.16. Peta Risiko Bencana Banjir Bandang di Kota Medan 55

Gambar 3.17. Peta Risiko Bencana Cuaca Ekstrem di Kota Medan..... 55

Gambar 3.18. Peta Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kota Medan 56

Gambar 3.19. Peta Risiko Bencana Gempabumi di Kota Medan 56

Gambar 3.20. Peta Risiko Bencana Likuefaksi di Kota Medan 57

Gambar 3.21. Peta Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Medan 57

Gambar 3.22. Peta Risiko Bencana Kekeringan di Kota Medan 58

Gambar 3.23. Peta Risiko Bencana Tsunami di Kota Medan 58

Gambar 3.24. Peta Risiko Multibahaya di Kota Medan 59

RINGKASAN

EKSEKUTIF

Kota Medan sebagai ibukota Provinsi Sumatera Utara yang termasuk daerah rawan bencana yang perlu melakukan Pengkajian Risiko Bencana. Penentuan tingkat risiko bencana dalam Kajian Risiko Bencana (KRB) dilakukan dengan menganalisis tiga komponenyaitu potensi bahaya, kerentanan, dan kapasitas daerah. Potensi bahaya menunjukkan jenis-jenis bahaya yang terdapat di Kota Medan baik yang pernah terjadi maupun berpeluang akan terjadi. Kerentanan wilayah menunjukkan potensi kehilangan dan/atau kerugian yang akan dialami jika bahaya terjadi seperti jumlah penduduk terpapar, kerugian harta benda, dan kerusakan lingkungan. Komponen ketiga yaitu kapasitas daerah menunjukkan kemampuan lembaga pemerintah dan kesiapan masyarakat di Kota Medan dalam kaitannya dengan upaya pengurangan dan penanggulangan risiko bencana. Hasil Pengkajian Risiko Bencana disajikan dalam bentuk dokumenkajian yang dilengkapi lampiran terpisah yaitu Album Peta Risiko Bencana dan Matriks Kajian Risiko Bencana Kota Medan. Kajian Risiko Bencana disusun melalui pendekatan dan metodologi standar mengikuti pedoman yang tertera pada PERKA BNPB No 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Melalui Kajian Risiko Bencana besarnya risiko masing-masing bahaya di Kota Medan dapat diketahui.

Mengacu pada hasil analisis, diketahui 9 (sembilan) jenis potensi bahaya yang ada di Kota Medan meliputi banjir, banjir bandang, cuaca ekstrem, gelombang ekstim dan abrasi, gempabumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, likuefaksi dan tsunami. Sembilan bahaya tersebut dihitung nilai kerentanan dan kapasitasnya sehingga menghasilkan risiko. Hasil analisis risiko yang dilakukan menunjukkan, sebagian besar bahaya memiliki risiko tinggi. Pengambilan kelas risiko di tingkat kecamatan didasarkan pada kelas risiko tertinggi di tingkat Kelurahan. Kelas risiko tinggi di kecamatan tidak menunjukkan bahwa seluruh kecamatan berisiko tinggi melainkan terdapat minimal satu Kelurahan yang berisiko tinggi di kecamatan tersebut. Berikut deskripsi singkat risiko bencana tinggi di Kota Medan.

1. Risiko bencana banjir terdapat di 21 Kecamatan dengan kelas risiko sedang di 15 Kecamatan dan kelas risiko tinggi di 6 kecamatan. Rata-rata banjir yang terjadi dikarenakan oleh luapan air sungai dan intensitas curah hujan tinggi yang berlangsung lama. Salah satu rekomendasi mitigasi yang disarankan antara lain dengan program pengerukan dan normalisasi sungai, mengurangi aktivitas di bagian sungai rawan banjir, serta memperbaiki perencanaan sistem jaringan air dan memperkuat aturan terkait pelestarian sempadan sungai sebagai upaya dalam menjaga dan mengurangi dampak terjadinya banjir di Kota Medan.
2. Risiko bencana banjir bandang terdapat di 18 Kecamatan dengan kelas risiko rendah di 1 kecamatan, kelas risiko sedang di 7 Kecamatan dan kelas risiko tinggi di 10 kecamatan. Salah satu penyebab banjir bandang yang terjadi dikarenakan oleh adanya banjir bandang kiriman dari

daerah tetangga. Salah satu rekomendasi mitigasi yang disarankan antara lain dengan program kerjasama lintas daerah agar upaya pencegahan banjir bandang dapat dilakukan didaerah tetangga sehingga mengurangi dampak banjir bandang di wilayah Kota Medan.

3. Risiko bencana cuaca ekstrem terdapat di 21 kecamatan dengan kelas risiko sedang di 3 kecamatan dan kelas risiko tinggi di 18 kecamatan. Seluruh wilayah Kota Medan termasuk dalam wilayah terdampak bencana cuaca ekstrem berupa angin kencang. Dampak dari bencana ini sampai menyebabkan robohnya atap rumah warga dan merusak pohon tua di sepanjang jalan utama dan perumahan masyarakat. Salah satu rekomendasi mitigasi yang dapat dilakukan yaitu penyusunan standar struktur bangunan yang dapat menahan angin di wilayah rawan angin kencang, penebangan pohon tua dan peningkatan sosialisasi kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana angin kencang.
4. Risiko bencana gempabumi tinggi terdapat di 21 kecamatan dengan dominan kelas risiko rendah dan hanya 1 kecamatan yang tergolong kelas risiko sedang. Seluruh wilayah Kota Medan termasuk dalam wilayah terdampak bencana gempabumi meskipun dalam pengkajian risikonya rendah namun perlu ada kesiapsiagaan khususnya dalam hal pembangunan perumahan yang disarankan mengikuti kaidah rumah aman gempa.
5. Risiko bencana gelombang ekstrem dan abrasi terdapat di 1 kecamatan yang tergolong kelas risiko rendah. Meskipun tergolong rendah namun perlu dilakukan pengecekan dan penanganan serta kewaspadaan masyarakat yang berada di pesisir pantai bila terjadi dampak dikemudian hari.
6. Risiko bencana tsunami di 2 kecamatan yang tergolong kelas risiko rendah. Sama halnya dengan potensi gelombang ekstrem dan abrasi tetap perlu ditingkatkan kewaspadaan khususnya kepada masyarakat yang berada di pesisir pantai Kota Medan.
7. Risiko bencana likuefaksi terdapat di 21 kecamatan dimana terdapat 7 kecamatan tergolong kelas risiko rendah dan 14 kecamatan tergolong kelas risiko sedang. Likuefaksi terjadi karena adanya kondisi struktur tanah dan pengaruh kadar air tanah dan lainnya. Rekomendasi yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan pengkajian lebih mendalam terkait air tanah dan faktor lainnya khususnya di wilayah pemukiman dan sarana publik dan pemerintah.
8. Risiko bencana kebakaran hutan dan lahan tinggi terdapat di 5 Kecamatan dimana 2 kecamatan tergolong kelas risiko rendah, dan 3 kecamatan tergolong kelas risiko sedang. Risiko bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Medan lebih kepada lahan maupun perkebunan masyarakat, karena tidak ada hutan di Kota Medan. Salah satu rekomendasi bencana Kebakaran Hutan dan Lahan adalah peningkatan sosialisasi pengelolaan lahan pertanian berkelanjutan sehingga masyarakat dalam membuka lahannya tidak langsung melakukan pembakaran, pengawasan oleh petugas harus lebih ditingkatkan pada saat kekeringan terjadi pada daerah rawan kebakaran hutan dan lahan.
9. Risiko bencana kekeringan terdapat di 21 Kecamatan dengan kelas risiko rendah di 2 kecamatan

dan kelas risiko sedang di 19 kecamatan. Salah satu rekomendasi dalam menghadapi risiko bencana kekeringan adalah penyediaan anggaran khusus untuk pengembangan/perbaikan jaringan pengamatan iklim dan pembangunan embung pada daerah-daerah rawan kekeringan serta pendistribusian air bersih kepada penduduk di daerah yang rawan atau berpotensi bencana kekeringan.

Rekomendasi terhadap hasil Kajian Risiko Bencana (KRB) dan ketahanan daerah harus disinkronkan dengan Rencana Nasional Penanggulangan Bencana (RENAS PB). Hal ini bertujuan untuk melihat ketercapaian program nasional dan konektivitasnya sampai di level Kota. Dalam skema perimbangan keuangan pusat dan daerah hal ini juga akan memudahkan daerah dalam hal pelaksanaan pengurangan risiko bencana di Daerah.

Monitoring dan evaluasi (*mon-ev*) terhadap dokumen KRB ini dilakukan minimal setiap 2 tahun atau sewaktu-waktu jika terjadi kondisi yang ekstrim yang mengakibatkan perubahan yang signifikan terhadap parameter-parameter risiko bencana di Kota Medan. Masa berlakunya dokumen KRB ini selama 5 tahun sesuai dengan tujuannya yaitu sebagai dasar penyusunan dokumen rencana penanggulangan bencana yang periodenya juga 5 tahunan. Review terhadap dokumen KRB perlu dilakukan untuk memastikan bahwa program-program peningkatan kapasitas, dan perubahan terhadap kondisi ancaman, serta dinamika kerentanan dapat dipertimbangkan secara baik dalam mereposisi tingkat risiko bencana di Kota Medan, hal ini sejalan dengan tujuan dan strategi mengintegrasikan Kajian Risiko Bencana ke dalam perencanaan pembangunan daerah. Selain itu monitoring dan evaluasi penting dilakukan untuk penyusunan rekomendasi bagi perbaikan implementasi dan perencanaan PB secara menyeluruh, terpadu dan berkelanjutan.

BAB 1

PENDAHULUAN

Kajian Risiko Bencana dilakukan untuk menganalisis dan menilai potensi bencana yang mengancam. Dengan kata lain, Kajian Risiko Bencana merupakan perangkat untuk menilai potensi kerugian akibat ancaman bencana yang ada. Dengan mengetahui kemungkinan dan besaran kerugian, sehingga fokus perencanaan dan keterpaduan penyelenggaraan penanggulangan bencana menjadi lebih efektif. Kajian Risiko Bencana merupakan dasar untuk menjamin keselarasan arah dan efektivitas penyelenggaraan penanggulangan bencana pada suatu daerah. Oleh karena itu, Kajian Risiko Bencana perlu dilakukan di setiap daerah yang rawan akan bencana. Kajian risiko ini juga menggunakan data yang valid dan legal dari instansi terkait. Nantinya Kajian Risiko Bencana tersebut akan menghasilkan tingkat risiko dan peta risiko serta rekomendasi tindak ke aksi untuk perencanaan penanggulangan bencana daerah.

1.1. LATAR BELAKANG

Kota Medan merupakan ibukota Kota Sumatera Utara yang termasuk salah satu daerah yang rawan banjir. Sebagian besar wilayah Kota Medan merupakan dataran rendah yang merupakan tempat pertemuan dua sungai penting, yaitu Sungai Babura dan Sungai Deli. Potensi banjir di Kota Medan semakin tinggi jika dilihat dari rata-rata hari hujan di stasiun BMKG wilayah I Medan tahun 2021 adalah 16 hari per bulan. Ancaman banjir di Kota tentunya sangat berdampak kepada pemukiman dan aktivitas sosial masyarakat.

Dampak dari kejadian bencana yang pernah terjadi memperlihatkan bahwa Pemerintah Kota Medan perlu melaksanakan upaya-upaya yang maksimal untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh kejadian suatu bencana. Untuk memaksimalkan upaya tersebut, maka diperlukan suatu dasar dalam pengurangan risiko bencana yang salah satunya adalah hasil kajian risiko yang menggunakan data - data terbaru dengan metode penyusunan yang sesuai perundang - undangan yang berlaku terhadap bencana- bencana yang berpotensi di Kota Medan.

Kajian Risiko Bencana merupakan sebuah pendekatan untuk memperlihatkan potensi jumlah jiwa yang terpapar, kerugian harta benda, dan kerusakan lingkungan. Kajian Risiko Bencana dilakukan untuk menilai bahaya, kerentanan dan kapasitas Kota Medan dalam menghadapi potensi bencana yang ada. Selain itu, Kajian

Risiko Bencana juga merupakan dasar untuk menjamin keselarasan arah dan efektivitas penyelenggaraan penanggulangan bencana di Kota Medan.

Penyusunan Kajian Risiko Bencana (KRB) merupakan mandat Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 (UU 24/2007) Pasal 35 dan 36 yang menyatakan penyusunan informasi KRB bagi pemangku kepentingan dan dasar penyusunan dokumen RPB. Turunan UU 24/2007 yakni Peraturan Pemerintah No. 21 tahun 2008 memberikan mandat penanggulangan bencana bagi BNPB dan di antara tugas dan fungsinya terkait penyusunan KRB menyusun Peraturan Kepala BNPB (Perka BNPB) No. 2 Tahun 2012 dan No. 3 Tahun 2012. Secara spesifik Perka BNPB No. 2 menyatakan tentang KRB sedangkan Perka BNPB No. 3 menyatakan tentang panduan penilaian kapasitas dalam proses perencanaan penanggulangan bencana yang berhubungan dengan salah satu parameter penyusunan KRB.

Bagi pemerintah daerah sesuai dengan Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah – yang memiliki otoritas wilayah atau dimaksud dengan otonomi daerah; dalam lingkup pelayanan bidang kebencanaan oleh pemerintah daerah pemerintah pusat menerbitkan Peraturan Menteri (Permendagri) No. 101 Tahun 2018 mengenai Standar Pelayanan Minimal (SPM) apa saja yang wajib diberikan oleh pemerintah daerah kepada masyarakat. Dalam hal ini pemerintah daerah wajib menyusun Dokumen Kajian Risiko Bencana yang terlegalisasi secara resmi melalui peraturan kepala daerah yang berlaku selama 5 tahun dan ditinjau ulang-setiap 2 tahun dan/atau setiap ada bencana besar yang terjadi.

Dengan adanya aturan yang mengikat dan memprioritaskan Pengkajian Risiko Bencana, maka setiap daerah diharapkan dapat melakukan kajian risiko sesuai karakteristik daerah masing-masing. Menindaklanjuti hal tersebut, maka Pemerintah Kota Medan perlu melakukan Kajian Risiko Bencana tahun 2018–2022. Hasil dari keseluruhan pengkajian tersebut disajikan dalam bentuk Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) yang nantinya juga memuat beberapa rekomendasi tindak untuk menghadapi setiap bencana berpotensi di Kota Medan ini diharapkan juga dapat menjadi dasar bagi Pemerintah Kota Medan untuk penyusunan perencanaan penanggulangan bencana lima tahunan.

1.2. MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dari penyusunan Kajian Risiko Bencana adalah menghasilkan gambaran risiko bencana berupa Dokumen Kajian Risiko Bencana Kota Medan sebagai dasar perencanaan di bidang kebencanaan dan perencanaan pembangunan wilayah terkait lainnya.

Kegiatan ini bertujuan untuk:

1. Menyusun Dokumen Kajian Risiko Bencana Kota Medan Periode Tahun 2022-2026;
2. Menyusun Peta Risiko Bencana yang didasarkan pada Peta Bahaya, Peta Kerentanan dan Peta Kapasitas;
3. Menyusun *baseline* data risiko bencana (potensi jumlah jiwa terpapar, kerugian rupiah, luas kerusakan lingkungan) sebagai acuan penyelenggaraan penanggulangan bencana di Kota Medan.

1.3. RUANG LINGKUP

Dokumen Kajian Risiko Bencana Kota Medan disusun berdasarkan pedoman umum Pengkajian Risiko Bencana dan petunjuk teknis pengkajian risiko yang diperbarui oleh BNPB, dengan batasan kajian sebagai berikut:

1. Pengkajian tingkat ancaman/bahaya;
2. Pengkajian tingkat kerentanan terhadap bencana;
3. Pengkajian tingkat kapasitas menghadapi bencana;
4. Pengkajian tingkat risiko bencana;
5. Rekomendasi kebijakan penanggulangan bencana berdasarkan hasil Kajian Risiko Bencana dan peta risiko bencana.

1.4. LANDASAN HUKUM

Penyusunan Dokumen KRB Kota Medan berdasarkan pada landasan hukum yang berlaku di tingkat Nasional dan Kota. Adapun landasan operasional hukum yang terkait adalah sebagai berikut:

1. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana;
2. Undang-Undang Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang;
3. Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2008 tentang Peran Serta Lembaga Internasional dan Lembaga Asing Non-Pemerintah dalam Penanggulangan Bencana;
5. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2008 tentang Badan Nasional Penanggulangan Bencana;
6. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana;

7. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 4 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana;
8. Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2008 tentang Peran Serta Lembaga Internasional dan Lembaga Asing Non - Pemerintah dalam Penanggulangan Bencana;
9. Permenhut Nomor P.12/Menhut-II/2009 tentang Pengendalian Kebakaran Hutan;
10. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 3 Tahun 2010 tentang Rencana Nasional Penanggulangan Bencana;
11. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 3 Tahun 2012 tentang Panduan Penilaian Kapasitas Daerah dalam Penanggulangan Bencana;
12. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 101 Tahun 2018 tentang Standar Teknis Pelayanan Dasar Pada Standar Pelayanan Minimal Sub-Urusan Bencana Daerah Kota

1.5. PENGERTIAN

1. **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.
2. **Sistem Informasi Geografis**, selanjutnya disebut SIG adalah sistem untuk pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan atau manipulasi, analisis, dan penayangan data yang mana data tersebut secara spasial (keruangan) terkait dengan muka bumi.
3. **Indeks Kerugian Daerah** adalah jumlah infrastruktur yang berada dalam wilayah bencana.
4. **Indeks Penduduk Terpapar** adalah jumlah penduduk yang berada dalam wilayah diperkirakan terkena dampak bencana.
5. **Kajian Risiko Bencana** adalah mekanisme terpadu untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap risiko bencana suatu daerah dengan menganalisis tingkat bahaya, tingkat kerentanan dan kapasitas daerah.
6. **Kapasitas Daerah** adalah kemampuan daerah dan masyarakat untuk melakukan tindakan pengurangan tingkat bahaya dan tingkat kerentanan daerah akibat bencana.

7. **Kerentanan** adalah suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bencana.
8. **Korban Bencana** adalah orang atau kelompok orang yang menderita atau meninggal dunia akibat bencana.
9. **Pemerintah Pusat** adalah Presiden Republik Indonesia yang memegang kekuasaan pemerintahan negara Republik Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.
10. **Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana** adalah serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitasi.
11. **Peta** adalah kumpulan dari titik-titik, garis-garis, dan area-area yang didefinisikan oleh lokasinya dengan sistem koordinat tertentu dan oleh atribut non spasialnya.
12. **Peta Bahaya** adalah peta yang menggambarkan tingkat potensi bahaya/ancaman suatu daerah secara visual berdasarkan Kajian Risiko Bencana suatu daerah.
13. **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.
14. **Peta Risiko Bencana** adalah peta yang menggambarkan tingkat risiko bencana suatu daerah secara visual berdasarkan Kajian Risiko Bencana suatu daerah.
15. **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.
16. **Rencana Penanggulangan Bencana** adalah rencana penyelenggaraan penanggulangan bencana suatu daerah dalam kurun waktu tertentu yang menjadi salah satu dasar pembangunan daerah.
17. **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.
18. **Skala Peta** adalah perbandingan jarak di peta dengan jarak sesungguhnya dengan satuan atau teknik tertentu.

19. **Tingkat Kerugian Daerah** adalah potensi kerugian yang mungkin timbul akibat kehancuran fasilitas kritis, fasilitas umum dan rumah penduduk pada zona ketinggian tertentu akibat bencana.
20. **Tingkat Risiko** adalah perbandingan antara tingkat kerentanan daerah dengan kapasitas daerah untuk memperkecil tingkat kerentanan dan tingkat bahaya akibat bencana.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan Kajian Risiko Bencana (KRB) Kota Medan adalah:

RINGKASAN EKSEKUTIF

Ringkasan eksekutif memperlihatkan rangkuman kondisi umum wilayah dan kebencanaan, resume hasil Pengkajian Risiko Bencana per bencana serta memberikan gambaran umum tentang akar masalah dan monitoring evaluasi serta rekomendasi yang dapat dilakukan dalam penanggulangan bencana di Kota Medan.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan, sasaran kegiatan, landasan hukum, pengertian, dan sistematika penulisan dari penyusunan dokumen KRB Kota Medan. Bab ini menekankan arti strategis dan pentingnya Pengkajian Risiko Bencana daerah, sebagai dasar untuk penataan dan perencanaan penanggulangan bencana yang terarah, terkoordinasi, dan menyeluruh dalam penyelenggaraannya.

BAB 2 KONDISI KEBENCANAAN

Bab ini setidaknya berisi gambaran umum wilayah, sejarah kejadian bencana, dan potensi bencana di Kota Medan. Bab ini memaparkan kondisi wilayah serta data kejadian bencana yang pernah terjadi dan berpotensi terjadi. Dampak kejadian bencana menunjukkan kerugian bencana di daerah (meliputi penduduk terpapar, kerugian fisik, kerugian rupiah, dan luas kerusakan lingkungan) berdasarkan Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI).

BAB 3 PENGKAJIAN RISIKO BENCANA

Pengkajian Risiko Bencana memaparkan hasil Pengkajian Risiko Bencana berdasarkan pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana dan referensi pedoman lainnya yang ada di Kementerian/Lembaga serta menggunakan modul teknis penyusunan KRB yang dikeluarkan oleh BNPB tahun 2019. Pengkajian Risiko Bencana yang akan dijabarkan dalam sub bab ini kajian bahaya, kajian kerentanan dan kajian kapasitas yang dijabarkan dalam bentuk

tabulasi data rekapan per kecamatan. Pada bagian ini juga dijabarkan rekapitulasi hasil Kajian Risiko Bencana Kota Medan secara keseluruhan.

BAB 4 REKOMENDASI

Bab ini menguraikan rekomendasi generik (umum) dan spesifik per bencana. Rekomendasi generik dijabarkan dari hasil indikator ketahanan daerah sedangkan rekomendasi spesifik dari indikator kesiapsiagaan masyarakat yang dikolaborasikan dengan identifikasi akar masalah yang diambil saat proses survey lapangan. Rekomendasi-rekomendasi yang dijabarkan masih bersifat umum dan disesuaikan dengan prioritas kecamatan yang berisiko tinggi hasil kajian sehingga dapat dilanjutkan dan dikembangkan untuk pengembangan dan perencanaan daerah nantinya.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini merupakan kesimpulan akhir terkait tingkat risiko bencana, kebijakan yang direkomendasikan, serta tindak lanjut dari penyusunan dan keberadaan dokumen KRB Kota Medan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- i. Matriks hasil Kajian Risiko Bencana (Bahaya, Kerentanan, Kapasitas, Risiko)
- ii. Peta-peta hasil penilaian Bahaya, Kerentanan, Kapasitas, dan Risiko

BAB 2

GAMBARAN UMUM WILAYAH DAN KEBENCANAAN

2.1. GAMBARAN UMUM WILAYAH

Pada bab ini akan diuraikan secara singkat terkait dengan Kondisi geografi, topografi, geologi, klimatologi, demografi dan kondisi fisik wilayah lainnya yang akan menjadi parameter utama dalam penyusunan Kajian Risiko Bencana wilayah Kota Medan ini.

2.1.1. GEOGRAFI

Secara astronomis, Kota Medan terletak pada posisi 3°.27' - 3°.47' Lintang Utara dan 98°.35' - 98°.44' Bujur Timur dengan ketinggian 2,5 – 37,5 meter di atas permukaan laut. secara administratif, berbatasan dengan Kota Deli Serdang pada bagian selatan, timur dan barat. Sementara bagian utara berbatasan dengan Selat Malaka. Posisi ini dapat dikatakan strategis mengingat Selat Malaka merupakan salah satu jalur lalu lintas laut terpadat di dunia dan Kota Medan dapat menjadi gerbang kegiatan perdagangan barang dan jasa, baik perdagangan domestik maupun luar negeri. Keberadaan Kota Medan juga cukup strategis karena berdekatan dan mempunyai aksesibilitas transportasi yang baik dengan kota – kota besar dalam di luar negeri seperti Malaysia, Singapura dan Thailand. Selain itu, Kota Medan berbatasan langsung dengan Kota Deli Serdang merupakan salah satu daerah yang kaya dengan Sumber Daya Alam (SDA). Potensi ini menjadikan Kota Medan dapat mengoptimalkan fungsinya sebagai pusat distribusi ekonomi baik dalam skala regional maupun nasional.

Wilayah administrasi Kota Medan terdiri dari 21 kecamatan dan 151 Kelurahan yang terbagi dalam 2.001 Lingkungan. Berdasarkan Data RTRW Kota Medan Tahun 2022 total wilayah Kota Medan seluas 283,12 Km² dimana luas wilayah masing-masing kecamatan di Kota Medan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1. Luas Wilayah Menurut Kecamatan di Kota Medan

No.	Kecamatan	Luas (Km ²)	Persentase Terhadap Luas Kota (%)
1	Medan Amplas	10,69	3,78
2	Medan Area	4,26	1,50
3	Medan Barat	6,36	2,25
4	Medan Baru	5,45	1,93
5	Medan Belawan	33,41	11,80
6	Medan Deli	18,91	6,68
7	Medan Denai	9,4	3,32
8	Medan Helvetia	13,11	4,63
9	Medan Johor	16,79	5,93
10	Medan Kota	5,77	2,04
11	Medan Labuhan	35,23	12,44
12	Medan Maimun	3,03	1,07
13	Medan Marelان	30,16	10,65
14	Medan Perjuangan	4,55	1,61
15	Medan Petisah	5,3	1,87
16	Medan Polonia	8,81	3,11
17	Medan Selayang	16,51	5,83
18	Medan Sunggal	13,32	4,70
19	Medan Tembung	7,88	2,78
20	Medan Timur	8,93	3,15
21	Medan Tuntungan	25,25	8,92
	Kota Medan	283,12	100

Sumber:RTRW Kota Medan Tahun 2022

Dari Tabel diatas dapat terlihat bahwasanya untuk kecamatan – kecamatan yang berada di bagian utara wilayah Kota Medan seperti Kecamatan Medan Labuhan, Medan Belawan, serta Medan Marelان merupakan wilayah kecamatan terluas. Hal ini tentunya perlu menjadi pertimbangan bagi potensi pengembangan wilayah

Gambar 2.1. Peta Wilayah Administrasi Kota Medan

Sumber: Peta Administrasi RTRW Kota Medan, 2021-2024

Secara umum kondisi geologi kawasan Medan dan sekitarnya dapat dikelompokkan dalam beberapa grup antara lain: 1) grup Aluvial, 2) grup Marin, 3) grup Vulkan, 4) grup Tufa Masam beserta satuan lahan/unit lahan sesuai dengan proses geomorfologinya susunan geologi dan keadaan iklim dominan, seperti penjelasan di bawah ini :

Grup Aluvial umumnya terbentuk dari endapan kasar dan halus yang berumur Quarter (Qal dan Qh), yang umumnya berasal dari endapan sungai, Grup Aluvial ini meliputi dataran banjir disekitar jalur aliran (sungai Ular, sungai Belawan dan sungai Deli), dan dataran Aluvial. Dataran banjir umumnya berpenyebaran disekitar aliran sungai besar didekat muara berbatasan dengan pantai. Dataran Aluvial merupakan peralihan dari grup Marin, relatif datar airnya bersifat tawar sampai payau dan bagian besar telah dimanfaatkan sebagai areal persawahan dan perkebunan negara.

Grup Marin ini menempati daerah di sepanjang pantai dengan lebar bervariasi antara 1 sampai 20 km, yang memanjang arah Barat Daya Timur Laut dalam wilayah Medan dan sekitarnya. Dataran ini terbentuk sebagai akibat proses sedimentasi marin dan primarin (delta dan muara). Seluruh proses sedimentasi terjadi pada lingkungan beragam (asin) dan payau, sehingga tanah banyak mengandung garam terutama natrium, terutama pada areal endapan baru (muda).

Jenis vegetasi di daerah dekat pantai dan muara sungai yang terkena pasang surut air laut umumnya ditumbuhi hutan bakau atau rumput rawa, dengan jenis vegetasi Bakau (*Rhizophora*, sp), Api-api (*Avicennia*, sp), Lenggede (*Bruguiera parviflora*). Areal ini sebagian besar telah digunakan untuk pertambakan udang dengan pola semi intensif dan intensif. Daerah yang jauh dari laut membentuk rawa yang umumnya ditumbuhi vegetasi rumput setempat untuk pesawahan. Daerah pinggir pantai yang berada sepanjang pantai Percut ke arah Timur umumnya dimanfaatkan untuk pemukiman dan objek wisata pantai.

Grup Vulkan ini umumnya berasal dari vulkan muda berumur kuartar dari gunung Sibayak dan gunung Sinabung di sebelah Utara Berastagi, dengan bahan utama berupa tuf masam dan intermedier. Hasil erupsi kedua gunung tersebut mengisi bagian dataran sebelah Utara di sekitar Medan dan Binjai, sedangkan bagian yang berlereng terisi bahan Tufa Toba masam. Ketebalan abu vulkan Sibayak dan Sinabung makin tebal kearah pusat erupsi (Brastagi) serta menipis ke daerah berbukit dan jauh dari pusat erupsi

(Medan/Binjai). Penyebaran grup Volkan ini mendominasi kawasan Medan dan sekitarnya, meliputi kawasan Medan dan Binjai memanjang ke arah Kabanjahe.

- **Group Tufa Masam**

Grup ini terbentuk dari aliran abu volkan hasil erupsi volkan Toba pada masa tersier. Aliran abu masam (dasit dan liparit) ini membentuk endapan sangat tebal dan kadang-kadang melebur (*welded*) terutama di dekat Danau Toba. Di dataran rendah membentuk endapan volkan masam yang sangat luas sebelum pada masa kuartar. Fisiografi ini mempunyai penyebaran luas di sebelah Selatan Medan sampai Danau Toba.

- **Air Tanah**

Data tentang air tanah yang ada sangat terbatas, dalam studi yang dilaksanakan oleh C. Lotti & Association Consulting Engineer, kawasan Medan dan sekitarnya dapat dibagi dalam tiga klasifikasi mengenai existing kandungan air tanahnya yang disebut zona. Secara detail dapat dilihat dalam peta *Ground Water Recharge*, yaitu terdiri dari Zona 1, Zona 2, dan Zona 3. Zona 1 meliputi daerah kawasan pantai, dengan koefisien rechargenya 0,15, zona 2 Medan formasi dengan lapisan *permeable sand over clay* dengan koefisien rechargenya 0,25, kawasan volkan dengan koefisien recharge 0,2.

2.1.3. TOPOGRAFI

Kondisi topografi wilayah studi secara umum adalah landai dari arah Selatan ke Utara dengan kemiringan sekitar 2%, kecuali di beberapa wilayah bagian selatan wilayah Kota Medan yang mempunyai kemiringan lahan 5 – 7 % . Elevasi Kota Medan adalah bervariasi dari 0 m di Utara sampai +50 m di Selatan. Kondisi ini sebetulnya memudahkan bagi pengembangan kawasan perkotaan karena mempunyai kontur yang relatif baik untuk peningkatan dan perluasan penyediaan infrastruktur kawasan perkotaan dan kawasan permukiman.

Kecamatan yang memiliki ketinggian paling rendah adalah Kecamatan Medan Marelan dan Medan Belawan yaitu sekitar 4 dan 5 meter diatas permukaan laut, sedangkan daerah tertinggi adalah Kecamatan Medan Tuntungan yaitu 56 meter diatas permukaan laut

2.1.4. KLIMATOLOGI

Kota Medan mempunyai iklim tropis dengan suhu minimum menurut Stasiun Sampali pada tahun 2020 yaitu 21⁰C dan suhu maksimum yaitu 36⁰C. Kelembaban udara di wilayah Kota Medan rata-rata 82%, dan kecepatan angin rata-rata sebesar 1.16m/sec, sedangkan rata-rata total laju penguapan tiap bulannya 117,5

mm. Hari hujan di Kota Medan pada tahun 2020 per bulan 17 hari dengan rata-rata curah hujan menurut Stasiun Sampali per bulannya 228,5 mm.

Tingkat curah hujan yang relatif tinggi saat ini ditambah seringnya terjadi cuaca ekstrem menyebabkan cukup potensial berdampak besar terhadap kondisi Kota Medan disebabkan sungai-sungai yang ada di Kota Medan belum sepenuhnya ditingkatkan fungsinya melalui normalisasi sungai. Hal inilah yang secara alamiah memunculkan banjir/genangan air, termasuk banjir rob akibat pasang surut air laut antara lain di kecamatan – kecamatan yang berada di wilayah pesisir. Sebagai upaya adaptasi dan mitigasi terhadap hal ini adalah dengan melakukan pembangunan sistem drainase perkotaan yang berwawasan lingkungan

2.1.5. HIDROLOGI

Sungai-sungai yang membentang di Kota Medan memiliki pengaruh yang cukup besar pada perkembangan Kota Medan. Sungai-sungai ini digunakan sebagai sumber air untuk masyarakat yang menduduki daerah sekitar sungai, untuk mengatasi banjir serta tempat pembuangan air hujan. Kota Medan secara hidrologi dipengaruhi dan dikelilingi oleh beberapa sungai besar dan anak sungai seperti Sungai Percut, Sungai Deli, Sungai Babura, Sei Belawan dan sungai-sungai lainnya. Wilayah Kota Medan dilewati oleh 9 (Sembilan) sungai, yaitu: Sungai Belawan, Sungai Badera, Sungai Seikambing, Sungai Putih, Sungai Babura, Sungai Deli, Sungai Sulang-Saling, Sungai Kera, dan Sungai Tuntungan. Sedangkan untuk kondisi air tanah di Kota Medan, data yang ada sangat terbatas, dalam studi yang dilaksanakan oleh C. Lotti & Association Consulting Engineer, kawasan Medan dan sekitarnya dapat dibagi dalam tiga klasifikasi mengenai existing kandungan air tanahnya.

2.1.6. DEMOGRAFI

Jumlah penduduk Kota Medan berdasarkan kecamatan dalam angka tahun 2021 adalah 2.525.677 jiwa. Kecamatan dengan jumlah penduduk terbesar adalah Kecamatan Medan Deli dengan jumlah penduduk 192.124 jiwa atau 7,75% dari seluruh jumlah penduduk di Kota Medan. Sedangkan jumlah penduduk yang paling kecil terdapat di Kecamatan Medan Baru, yaitu 37.174 jiwa atau 1,49% dari seluruh jumlah penduduk di Kota Medan.

Kepadatan penduduk di Kota Medan tahun 2021 adalah 9.283 jiwa/km². Kepadatan penduduk di 21 kecamatan cukup beragam dengan kepadatan penduduk tertinggi terdapat di Kecamatan Medan Perjuangan dengan kepadatan 25.533 jiwa/km² dan terendah di Kecamatan Medan Labuhan, yaitu 3.698 jiwa/km².

Tabel 2.2. Jumlah dan Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan di Kota Medan Tahun 2021

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Persentase (%)	Kepadatan Penduduk (Jiwa per Km2)
1	Medan Tuntungan	96.944	4,01	4.766
2	Medan Johor	157.703	6,26	10.569
3	Medan Amplas	134.225	5,32	11.696
4	Medan Denai	176.367	6,99	18.995
5	Medan Area	119.595	4,82	21.505
6	Medan Kota	88.725	3,48	16.236
7	Medan Maimun	52.427	2,03	16.800
8	Medan Polonia	61.840	2,45	6.702
9	Medan Baru	37.174	1,49	6.258
10	Medan Selayang	108.950	4,19	8.057
11	Medan Sunggal	135.635	5,29	8.432
12	Medan Helvetia	170.406	6,76	12.639
13	Medan Petisah	74.785	2,95	10.643
14	Medan Barat	93.589	3,66	16.915
15	Medan Timur	122.861	4,77	15.118
16	Medan Perjuangan	110.908	4,24	25.533
17	Medan Tembung	154.323	5,98	18.424
18	Medan Deli	192.124	7,75	9.157
19	Medan Labuhan	137.884	5,51	3.698
20	Medan Marelal	186.250	7,57	7.825
21	Medan Belawan	112.962	4,47	4.187
	Kota Medan	2.525.677	100,00	9.283

Sumber: : Kecamatan Dalam Angka 2021 (BPS)

2.1.7. PEREKONOMIAN

Pertumbuhan ekonomi di Kota Medan dapat dilihat dari nilai Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) yang dihitung dengan dua pendekatan harga yaitu harga berlaku dan harga konstan yang. PDRB Kota Medan menurut lapangan usaha dirinci menjadi 17 lapangan usaha dan sebagian besar lapangan usaha dirinci lagi menjadi sub lapangan usaha. Pemecahan menjadi lapangan usaha atau sub lapangan usaha disesuaikan

dengan Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI) 2009. Perkembangan setiap lapangan usaha diuraikan bahwa pada tahun 2021, nilai PDRB ADHB lapangan usaha besar dan eceran adalah reparasi mobil dan sepeda motor yang nilainya mencapai 66,29 Triliun Rupiah, sedangkan nilai PDRB ADHK tahun 2010 mencapai 41,68 Triliun Rupiah. Lapangan usaha ini memberikan kontribusi paling besar terhadap pembentukan PDRB total Kota Medan, yaitu sebesar 26,02 persen. Angka ini meningkat dibandingkan tahun 2020 yaitu sebesar 25,71 persen. Laju pertumbuhannya meningkat dari minus 1,82 persen pada tahun 2020 menjadi 3,91 persen pada tahun 2021

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kota Medan atas dasar harga konstan pada tahun 2017 – 2021 secara rata-rata mengalami peningkatan sebesar 3.92 persen. Sedangkan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kota Medan atas Produk dasar harga berlaku pada tahun 2017–2021 secara rata-rata mengalami peningkatan sebesar 7,07 persen. Baik PDRB ADHK maupun PDRB ADHB selama tahun 2017-2021, aktivitas perekonomian Kota Medan menunjukkan peningkatan dan menjadi motor penggerak pembangunan kota. Sedangkan pada tahun 2020, baik ADHK maupun ADHB mengalami penurunan, dimana pertumbuhan ekonomi atas dasar harga konstan minus 1,82 persen, sedangkan atas dasar harga berlaku hanya sebesar 0,3 persen sebagai dampak dari pandemi Covid 19. Meningkatnya PDRB dari tahun 2017-2021 baik berdasarkan atas dasar harga konstan maupun atas dasar harga berlaku tidak terlepas dari kontribusi masing- masing sektor pembentuk PDRB tersebut. Kontribusi masing-masing sektor terhadap PDRB selama tahun 2017 - 2021 bervariasi, tetapi tetap didominasi oleh informasi dan komunikasi, lapangan usaha perdagangan besar dan eceran; reparasi mobil dan sepeda motor, konstruksi, industri pengolahan, real estate, jasa keuangan dan asuransi, transportasi dan pergudangan

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Atas Dasar Harga Berlaku (ADHB) Kota Medan mengalami peningkatan setiap tahunnya. PDRB Kota Medan ADHB pada tahun 2017 sebesar Rp 203,035 triliun. Kemudian meningkat rata-rata sebesar 5 persen pertahun, sehingga PDRB Kota Medan ADHB tahun 2021 mencapai Rp 254,72 triliun.

Berdasarkan ADHK, PDRB Kota Medan mencapai Rp 124,27 triliun (2015) kemudian meningkat menjadi Rp 139,74 triliun (2017). PDRB Kota Medan ADHK kemudian tumbuh lagi menjadi Rp 148,0 triliun (2017) dan Rp 148,0 triliun (2018). Pada tahun 2019, PDRB Kota Medan ADHK mencapai Rp 156,78 triliun atau tumbuh 5,93%. Pada tahun 2020 PDRB ADHK Kota Medan mengalami penurunan yaitu 153,67 Triliun Rupiah. Akan tetapi pada tahun 2021 kembali mengalami peningkatan yaitu 157,69 Triliun Rupiah

Perekonomian Kota Medan digerakkan oleh 3 (tiga) lapangan usaha utama yakni Perdagangan Besar dan Eceran dan Reparasi Mobil dan Sepeda Motor, Konstruksi dan Industri Pengolahan. Ketiga lapangan usaha ini memberikan kontribusi sebesar 59,52% di tahun 2021.

2.1.8. TATA RUANG DAN PENGGUNAAN LAHAN

Beberapa dekade terakhir perkembangan fisik wilayah Kota Medan ditandai oleh semakin luasnya lahan terbangun. Perkembangan lahan terbangun berlangsung denganpesat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan aktifitasnya. Kecenderungan tersebut mengindikasikan bahwasanya ketersediaan lahan menjadi permasalahan yang penting bagi pembangunan Kota Medan. Pembangunan fisik di Kota Medan terus mengalami perkembangan yang cukup signifikan. Hal ini ditandai oleh pembangunan perumahan, gedung perkantoran, sarana ekonomi dan sosial serta infrastruktur kota lainnya. Semua ini merupakan konsekuensi logis dari semakin majunya pembangunan dan perekonomian di Kota Medan.

Untuk penggunaan lahan di wilayah Kota Medan didominasi oleh permukiman (48,91%) yang tersebar di sebagian besar di bagian tengah dan selatan wilayah Kota Medan. Total lahan terbangun di wilayah Kota Medan sebesar 51,14% dan yang belum terbangun sebesar 48,86% yang terdiri sebagian besar berupa tanah kosong (11,36%), belukar (7,68%), dan kebun (7,45%). Kondisi ini diyakini juga sudah berubah pada saat ini dengan perkembangan kota yang cenderung mengarah ke bagian utara wilayah Kota Medan. Untuk kawasan selatan wilayah Kota Medan juga harus dapat mengendalikan perkembangan kota, mengingat di wilayah tersebut merupakan daerah yang diharapkan menjadi daerah resapan wilayah Kota Medan. Hal ini juga sedianya disertai dengan mendorong pemanfaatan lahan di kawasan perkotaan dengan konsep bangunan vertikal. Untuk lebih jelasnya guna lahan eksisting Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel 2.3. Jenis dan luas guna lahan di Kota Medan

No	Jenis Tutupan Lahan	Luas (Ha)
1	Badan Air Danau/Embung	50,69
2	Badan Air Laut	130,93
3	Badan Air Sungai	985,45
4	Badan Jalan	629,56
5	Bandar Udara	55,11
6	Industri/Pergudangan	1.605,03
7	Ladang/Tegalan	1.872,38
8	Mangrove	1.434,92

No	Jenis Tutupan Lahan	Luas (Ha)
9	Perkebunan	630,58
10	Permukiman	14.643,54
11	RTH Hutan Kota	37,58
12	RTH Lapangan Olahraga	211,07
13	RTH Taman	248,95
14	RTH TPU	149,32
15	Sawah	819,90
16	Semak Belukar	3.890,31
17	Sempadan Sungai	307,67
18	Tambak/Kolam	1.501,93
	Grand Total	29.204,90

Sumber : BPS Medan Dalam Angka 2022

- a. **Kawasan Budidaya**
Kawasan budidaya adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumber daya alam, sumber daya manusia, dan sumber daya buatan. Penggunaan kawasan budidaya di Kota Medan dibagi atas beberapa jenis pemanfaatan antara lain, pengembangan kawasan perumahan; kawasan komersial (perdagangan, jasa, pemerintahan dan bangunan umum); kawasan perindustrian; kawasan khusus (pelabuhan, militer, pertamina, PLN); fasilitas sosial dan umum, pertanian.
- b. **Kawasan Lindung**
Kawasan lindung yang akan dikembangkan di Kota Medan, antara lain: hutan mangrove sekunder yang terdapat di Kecamatan Medan Belawan, jalur hijau sempadan sungai, pantai, danau, rel kereta api, jalur hijau SUTET dan Ruang Terbuka Hijau Kota (taman, lapangan olahraga, TPU, hutan kota dan tempat wisata).
- c. **Kawasan Strategis Kota Medan**
Kawasan-kawasan yang berpotensi dikembangkan sebagai kawasan strategis di Kota Medan, antara lain Kawasan pusat pemerintahan daerah di Pusat CBD Polonia, Kawasan Pelabuhan Belawan di Kecamatan Medan Belawan dengan kegiatan utama pelabuhan penumpang, pelabuhan petikemas, dan perikanan samudera, Kawasan militer, Kawasan depot pertamina di Kecamatan Medan Labuhan, Bangunan pembangkit listrik PLN di Sicanang Kecamatan Medan Belawan, bangunan pembangkit listrik PLN di Sicanang Kecamatan Medan Belawan dan Kawasan wisata yang dapat dikembangkan sekaligus berfungsi sebagai RTH adalah kawasan wisata di Utara Medan (Kecamatan

Medan Marelan), yang meliputi: *Theme Park, Water Front city*, dan danau Siombak. Kawasan wisata di Selatan meliputi Kebun Binatang, Hairos, dan Taman Mora Indah.

2.2. GAMBARAN UMUM KEBENCANAAN

2.2.1. SEJARAH KEJADIAN BENCANA

Secara generik proses perumusan prioritas risiko bencana berdasarkan tingkat risiko bersumber dari Kajian Risiko Bencana, dan tingkat kerawanan/kecenderungan kejadian dihasilkan dari catatan sejarah kejadian bencana yang ada di daerah dan/atau menggunakan data-data kejadian dalam DIBI BNPB dan BPBD.

Untuk jenis bahaya bencana hidrometeorologis, karena jenis bahaya ini sangat tergantung kepada kondisi iklim dan daya dukung lingkungan hidup dalam sebuah kawasan, maka dapat dilihat kecenderungannya berdasarkan data kejadian bencana. Analisa kecenderungan dilakukan dengan menunjukkan jumlah kejadian bencana pada minimal 10 (sepuluh) tahun terakhir. Data kejadian ditampilkan dalam bentuk grafik. Sebisa mungkin, data kejadian juga dilengkapi dengan nama bulan kejadian, agar bisa diketahui kecenderungan waktu terjadinya bencana. Data kejadian bencana tersebut dapat diambil dari DIBI yang dikelola oleh BNPB atau data dari BPBD.

Untuk jenis bahaya bencana geologis, analisa kecenderungan bisa dilakukan berdasarkan data kejadian dalam waktu minimal 100 (seratus) tahun terakhir. Data kejadian bencana geologis, seperti gempabumi, gerakan tanah, gunungapi, diambil dari DIBI yang dikelola BNPB atau data dari instansi yang berwenang atau data pemerintah daerah. Data kejadian tersebut ditampilkan dalam bentuk grafik. Pengetahuan masyarakat lokal terkait kejadian bencana juga dapat menjadi sumber.

Sejarah kejadian bencana yang pernah terjadi di suatu wilayah akan menjadi dasar dalam Pengkajian Risiko Bencana di wilayah tersebut. Berdasarkan data kejadian bencana dari DIBI terdapat 4 (empat) jenis bencana alam pernah terjadi di wilayah Kota Medan dalam kurun waktu tahun 2012-2021, seperti banjir, cuaca ekstrim, gelombang ekstrim, kebakaran hutan dan lahan. Kejadian bencana yang pernah terjadi tersebut menimbulkan dampak, baik korban jiwa, kerugian harta benda maupun kerusakan lingkungan/lahan serta menimbulkan dampak psikologis bagi masyarakat. Catatan kejadian bencana yang pernah terjadi di Kota Medan menurut catatan Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI) yang dikeluarkan oleh BNPB dapat dilihat pada tabel.

Tabel 2.4. Sejarah Kejadian Bencana di Kota Medan Tahun 2012-2021

Bencana	Jumlah	Korban			
		Meninggal	Hilang	Terluka	Mengungsi
Banjir	36	8	1	0	14.417
Gelombang Pasang/Abrasi	1	0	0	0	0
Puting Beliung / Cuaca Ekstrem	37	0	0	6	0
Kebakaran Hutan dan lahan	1	0	0	0	0
Jumlah	75	8	1	6	14.417

Sumber: Data Informasi Bencana Indonesia, BNPB, 2020

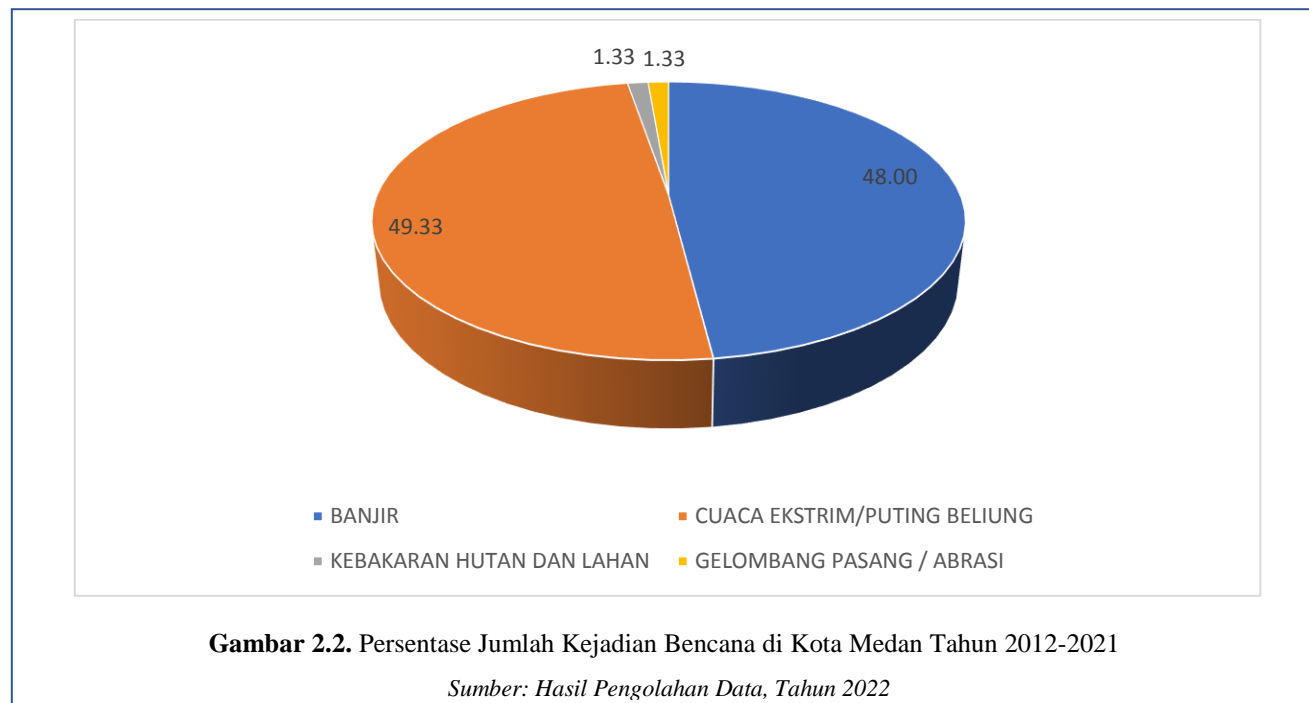
Tabel 2.5. Kerusakan Rumah dan Lahan Akibat Bencana di Kota Medan Tahun 2012-2021

Bencana	Jumlah	Kerusakan				
		Rumah	Pendidikan	Kesehatan	Peribadatan	Jembatan
Banjir	36	16	0	0	0	0
Gelombang Pasang/Abrasi	1	0	0	0	0	0
Puting Beliung / Cuaca Ekstrem	37	1.901	0	0	2	0
Kebakaran Hutan dan lahan	1	0	0	0	0	0
Jumlah	75	1.917	0	0	2	0

Sumber: Data Informasi Bencana Indonesia, BNPB, 2020

Dari data tersebut, wilayah Kota Medan telah mengalami 77 kejadian bencana dalam 10 tahun terakhir. Masing-masing bencana memberikan dampak berupa korban jiwa serta kerugian dan kerusakan. Jenis bencana dengan jumlah kejadian terbanyak berturut-turut adalah banjir dan cuaca ekstrim (puting beliung). Bencana banjir juga memberikan dampak yang besar, yang menyebabkan jatuhnya korban jiwa serta kerusakan bangunan.

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.



2.2.2. KECENDERUNGAN KEJADIAN BENCANA

Kota Medan memiliki indeks risiko bencana dan jumlah jiwa terpapar yang cukup tinggi. Salah satu dasar diperlukannya upaya penanggulangan bencana adalah dengan melihat kejadian bencana yang pernah terjadi di Kota Medan. Berdasarkan data kejadian bencana dari DIBI terdapat 4 (empat) jenis bencana alam pernah terjadi di wilayah Kota Medan dalam kurun waktu tahun 2009-2019. Kejadian bencana yang pernah terjadi tersebut menimbulkan dampak, baik korban jiwa, kerugian harta benda maupun kerusakan lingkungan/lahan serta menimbulkan dampak psikologis bagi masyarakat. Berdasarkan analisis kecenderungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.6. Analisis Kecenderungan Kejadian Bencana di Kota Medan Tahun 2009-2019

Jenis Bencana	Gambaran Kecenderungan	Tingkat Kecenderungan: Menurun/Tetap/ Meningkat	Sumber Data
Banjir	36	Meningkat	DIBI BNPB
Gelombang Pasang/Abrasi	1	Menurun	DIBI BNPB
Puting Beliung / Cuaca Ekstrem	37	Meningkat	DIBI BNPB
Kebakaran Hutan dan lahan	1	Menurun	DIBI BNPB

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Dari tabel di atas, jenis kejadian yang belum terjadi atau belum terdata (nilai nol) dari DIBI diasumsikan memiliki tingkat kecenderungan tetap. Jenis bencana itu adalah banjir bandang, kekeringan, gempa bumi, tsunami dan likuefaksi.

2.2.3. POTENSI BENCANA KOTA MEDAN

Potensi bencana yang dikaji dalam Pengkajian Risiko Bencana meliputi bencana yang pernah terjadi maupun yang belum terjadi atau memiliki potensi terjadi. Bencana yang pernah terjadi tidak tertutup kemungkinan berpotensi terjadi lagi. Bencana yang pernah terjadi dilihat berdasarkan DIBI, sedangkan bencana yang belum terjadi dikaji berdasarkan kondisi wilayah yang dipadukan dengan parameter bahaya yang terdapat pada metodologi Pengkajian Risiko Bencana dengan menggunakan teknologi SIG.

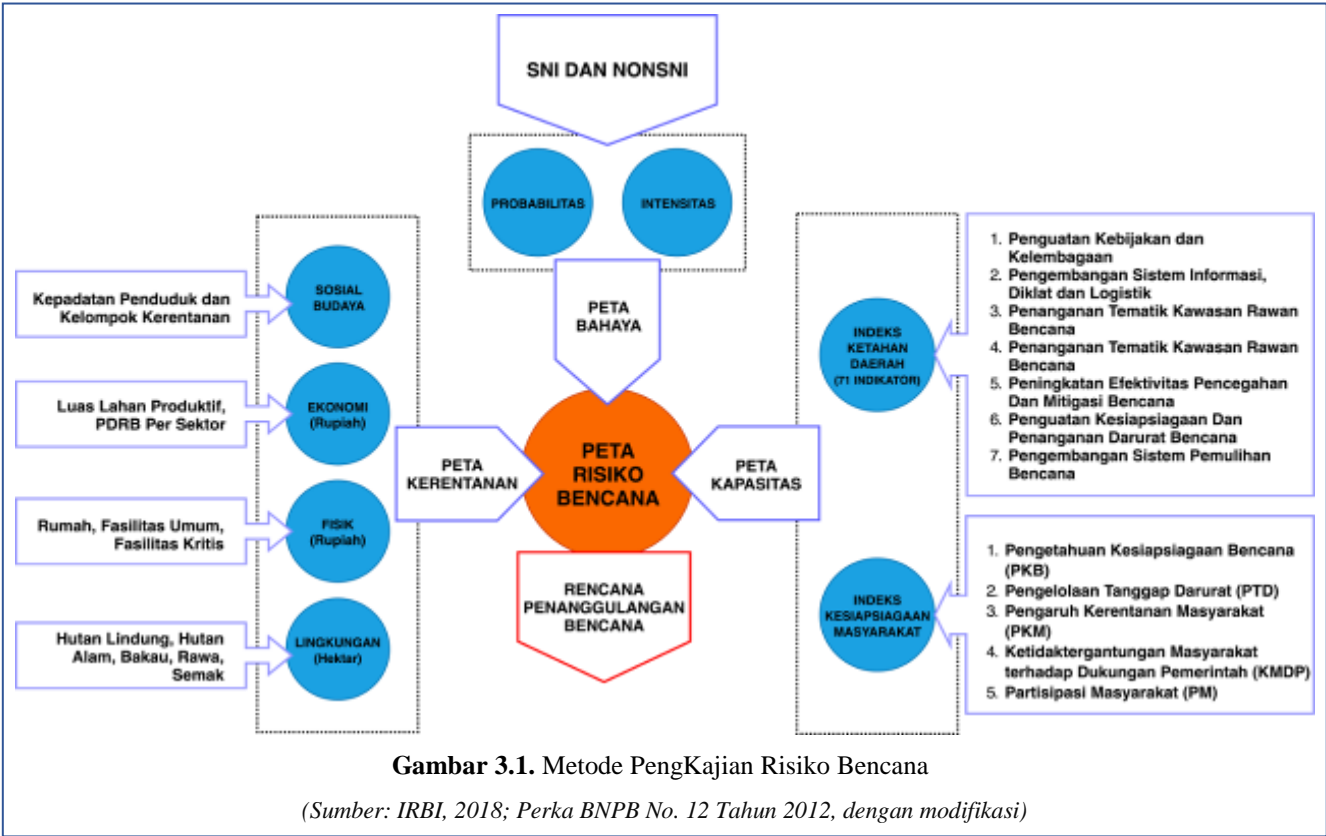
Tidak menutup kemungkinan potensi bencana lain dapat terjadi di Kota Medan mengingat faktor-faktor kondisi daerah sehingga analisis menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis untuk memetakan potensi bencana berdasarkan faktor-faktor kondisi daerah. Jumlah potensi bencana di Kota Medan berdasarkan sejarah kebencanaan dan analisis menggunakan pendekatan SIG dikuatkan dan dilegalkan melalui kesepakatan di daerah.

Bencana-bencana yang berpotensi di Kota Medan yang akan dikaji nanti dalam dokumen ini secara keseluruhan terdiri dari 9 (sembilan) jenis yaitu **Banjir, Banjir Bandang, Cuaca Ekstrem, Gelombang Ekstrem dan Abrasi, Gempabumi, Kekeringan, Kebakaran Hutan dan Lahan, Likuefaksi, dan Tsunami**. Sembilan potensi bencana di Kota Medan tersebut dilaksanakan dalam Pengkajian Risiko Bencana Kota Medan untuk tahun 2022 sampai tahun 2026.

BAB 3

PENGKAJIAN RISIKO BENCANA

Kajian Risiko Bencana merupakan upaya dalam menghasilkan informasi terkait tingkat risiko bencana pada suatu daerah. Tingkat risiko diperoleh dari gabungan 3 (tiga) komponen, yaitu bahaya, kerentanan dan kapasitas. Ketiga komponen tersebut ditentukan berdasarkan parameternya masing-masing. Komponen bahaya ditentukan melalui analisis probabilitas (peluang kejadian) dan intensitas (besarnya kejadian). Komponen kerentanan dihitung berdasarkan empat parameter yaitu kerentanan sosial (penduduk terpapar), kerentanan ekonomi (kerugian lahan produktif), kerentanan fisik (kerugian akibat kerusakan rumah dan bangunan), dan kerentanan lingkungan (kerusakan lingkungan). Terakhir, komponen kapasitas ditentukan menggunakan parameter ketahanan daerah (sektor pemerintah). Hasil penggabungan ketiga komponen tersebut berupa risiko yang memberikan informasi mengenai perbandingan antara kerentanan dan kapasitas daerah dalam menghadapi bencana. Dalam kata lain, tingkat risiko menunjukkan kemampuan daerah dalam mengurangi dampak dari kerugian yang timbul akibat bencana. Metode Pengkajian Risiko Bencana dapat dilihat pada gambar berikut



Hasil dari Pengkajian Risiko Bencana berupa peta dan tabel Kajian Risiko Bencana. Peta memberikan informasi mengenai sebaran wilayah yang terdampak. Adapun peta yang dihasilkan meliputi peta bahaya, kerentanan, kapasitas, dan risiko. Di sisi lain, tabel kajian menyajikan data seperti luas, jumlah penduduk terpapar, kerugian harta benda, kerusakan lingkungan, dan kelas. Dari hasil tersebut bisa ditentukan tingkat ancaman, tingkat kerugian, tingkat kapasitas, dan tingkat risiko masing-masing bahaya yang diklasifikasikan ke dalam tingkat rendah, sedang, dan tinggi. Secara umum tingkat ancaman menunjukkan bahwa tidak semua wilayah yang terdampak bahaya memiliki tingkat ancaman tinggi. tingkat ancaman diperoleh dari perbandingan antara indeks bahaya dengan indeks penduduk terpapar. Setelah itu, tingkat kerugian yang diperoleh dari perbandingan antara tingkat ancaman dengan indeks kerugian. Tingkat kerugian menunjukkan wilayah yang memiliki indeks kerugian tinggi di wilayah dengan tingkat ancaman sedang dan tinggi. Di sisi lain, tingkat kapasitas diperoleh dari tingkat ancaman dan indeks kapasitas. Tingkat kapasitas tinggi menunjukkan daerah tersebut mampu menghadapi tingkat ancaman yang ada. Sebagai contoh, meskipun sering dilanda kekeringan tetapi warga dan pemerintah sudah menyiapkan berbagai macam antisipasinya. Terakhir, tingkat risiko yang diperoleh dari perbandingan tingkat kerugian dengan tingkat kapasitas. Tingkat risiko tinggi menunjukkan kapasitas daerah dalam mengurangi kerugian yang ada masih rendah, sedangkan tingkat risiko rendah menunjukkan bahwa daerah telah memiliki kapasitas dalam mengurangi tingkat kerugian yang ada. Di dalam tabel kajian, rekapitulasi disajikan dari tingkat Kelurahan, kecamatan, dan Kota. Berdasarkan kedua output tersebut, dapat ditentukan Kelurahan-Kelurahan mana saja yang memiliki tingkat risiko tinggi sehingga pelaksanaan upaya pengurangan risiko bencana menjadi lebih terarah.

3.1 METODOLOGI

3.1.1. PENGKAJIAN BAHAYA

Pengkajian bahaya bertujuan untuk mengetahui dua hal yaitu luas dan indeks bahaya. Luas bahaya menunjukkan besar kecilnya cakupan wilayah yang terdampak sedangkan indeks bahaya menunjukkan tinggi rendahnya peluang kejadian dan intensitas bahaya tersebut. Oleh karena itu, informasi yang disajikan tidak hanya apakah daerah tersebut terdampak bahaya atau tidak tetapi juga seberapa besar kemungkinan bahaya tersebut terjadi dan seberapa besar dampak dari bahaya tersebut.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, penyusunan bahaya harus memperhatikan aspek probabilitas dan intensitas. Aspek probabilitas berkaitan dengan frekuensi kejadian bahaya sehingga data sejarah kejadian bencana dijadikan pertimbangan dalam penyusunan bahaya. Melalui sejarah kejadian, peluang bahaya

tersebut terjadi lagi di masa depan dapat diperkirakan. Di sisi lain, aspek intensitas menunjukkan seberapa besar dampak yang ditimbulkan dari bahaya tersebut. Sebagai contoh, bahaya tanah longsor akan berpeluang besar terjadi di daerah lereng yang curam dibandingkan pada daerah yang landai. Dengan melihat kedua aspek tersebut, bisa ditentukan kategori tinggi rendahnya suatu bahaya. Kategori rendah menunjukkan peluang kejadian dan intensitas bahaya yang rendah, sebaliknya kategori tinggi menunjukkan peluang kejadian dan intensitas bahaya yang tinggi.

Kategori tinggi rendah ini ditampilkan dalam bentuk nilai indeks yang memiliki rentang dari 0 – 1 dengan keterangan sebagai berikut:

- Kategori Kelas Bahaya Rendah (0 - 0,333);
- Kategori Kelas Bahaya Sedang (0,334 - 0,666);
- Kategori Kelas Bahaya Tinggi (0,667 - 1).

Untuk menghasilkan peta bahaya, penyusunannya didasarkan pada metodologi dari BNPB baik yang disadur langsung dari kementerian/lembaga terkait maupun dari kesepakatan ahli. Selain itu, sumber data yang digunakan berasal dari instansi resmi dan bersifat legal digunakan di Indonesia.

Penyusunan bahaya dilakukan menggunakan *software* SIG (Sistem Informasi Geografis) melalui analisis *overlay* (tumpang susun) dari parameter penyusun bahaya. Agar dihasilkan indeks dengan nilai 0-1 maka tiap parameter akan dinilai berdasarkan besarnya pengaruh parameter tersebut terhadap bahaya.

3.1.1.1 Banjir

Banjir didefinisikan sebagai kenaikan drastis dari aliran sungai, kolam, danau, dan lainnya, dengan kelebihan aliran tersebut menggenangi keluar dari tubuh air (Smith & Ward,1998). Apabila suatu peristiwa terendahnya air di suatu wilayah yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis maka banjir tersebut dapat disebut Bencana Banjir (Reed, 1995) Berdasarkan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012, ukuran bahaya (*hazard*) dari banjir adalah ketinggian genangan.

Secara umum, peta tematik yang terkait banjir banyak ditemukan dan tersedia di level Kota, namun dalam kategori peta daerah rawan banjir (*flood-prone*). Tentunya pengertian daerah rawan banjir adalah daerah yang sering atau berpotensi terjadi banjir berdasarkan besaran frekuensi kejadian atau berdasarkan parameter-parameter fisik yang berhubungan dengan karakteristik daerah banjir (*flood plain*) di suatu wilayah. Sementara itu, sebagai salah satu data dasar dalam melakukan pengurangan risiko bencana banjir, peta bahaya banjir sangat diperlukan untuk mengetahui seberapa besar potensi risiko yang akan diminimalisir.

Peta bahaya banjir dapat dihasilkan dari peta (potensi) genangan banjir. Sebagian besar peta genangan banjir dikembangkan oleh pemodelan komputer, yang melibatkan analisis hidrologi untuk memperkirakan debit aliran puncak untuk periode ulang yang ditetapkan, simulasi hidraulik untuk memperkirakan ketinggian permukaan air, dan analisis medan untuk memperkirakan area genangan (Alfieri et al, 2014). Namun pada kenyataannya, ketersediaan data-data dasar penyusun dan data yang akan digunakan untuk kalibrasi dan validasi model sangat terbatas (kurang).

Dalam rangka mengakomodir keterbatasan-keterbatasan yang ada dalam penyusunan peta bahaya banjir, maka pembuatan peta bahaya banjir dapat dilakukan secara cepat dengan 2 (dua) tahapan metode, yaitu:

1. Mengidentifikasi daerah potensi genangan banjir dengan pendekatan geomorfologi suatu wilayah sungai, yang dapat dikalibrasi dengan ketersediaan data area dampak yang pernah terjadi (Samela et al, 2017);
2. Mengestimasi ketinggian genangan berdasarkan ketinggian elevasi (jarak vertikal) di atas permukaan sungai di dalam area potensi genangan yang telah dihasilkan pada tahap 1.

Jenis data yang digunakan dalam penyusunan peta bahaya banjir adalah berupa data spasial yang terdiri dari:

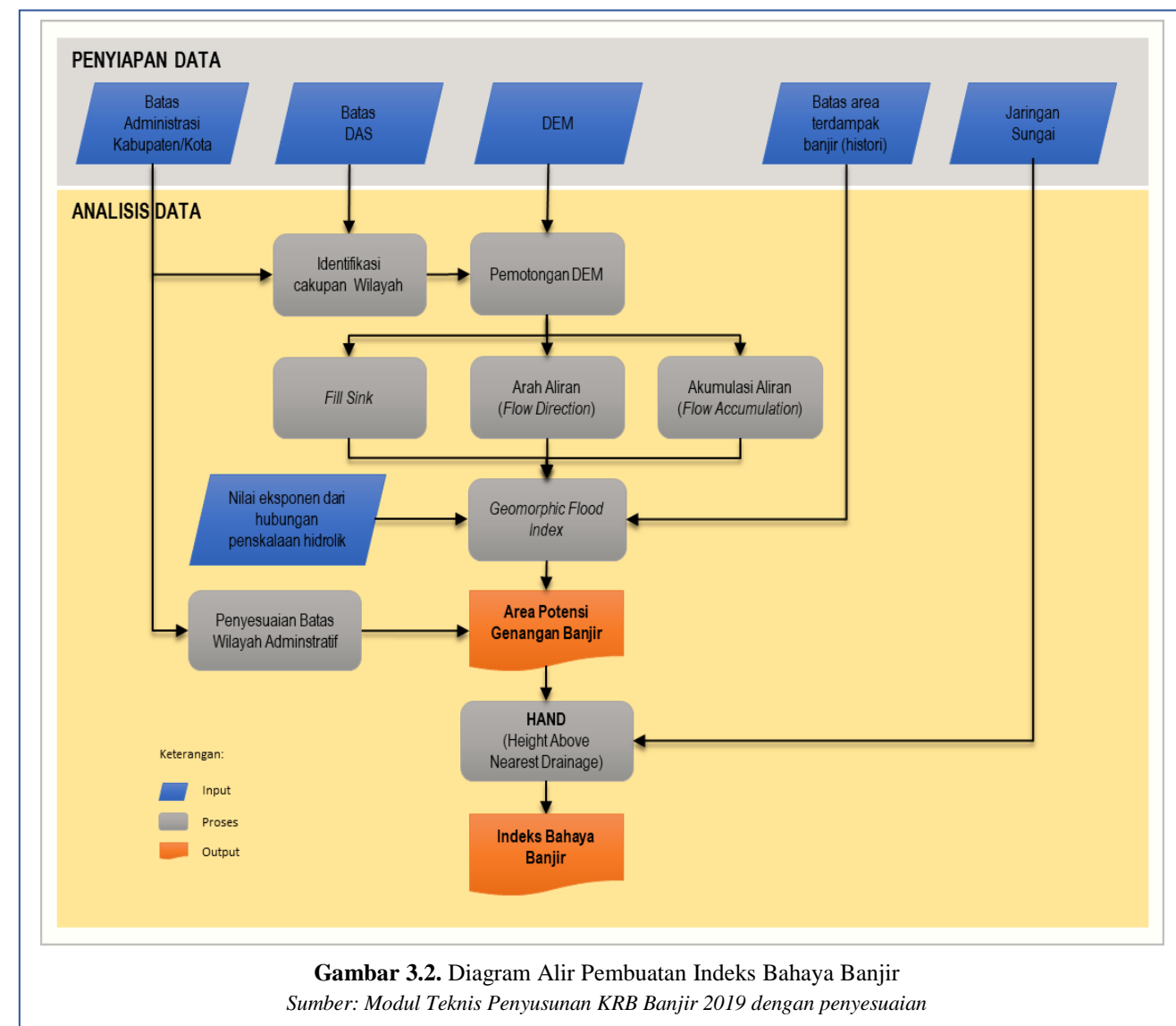
Tabel 3.1. Jenis, Bentuk, Tahun dan Sumber Data yang digunakan dalam Penyusunan Peta Bahaya Banjir

Jenis Data		Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	DEM	Raster	COPERNICUS	2020
2	Batas Das	Shp	MENLHK	2019
3	Histori Kejadian Banjir	Shp	BPBD	2011-2021
4	Jaringan Sungai	Shp	BIG	2018

Sumber: Modul Teknis Penyusunan KRB Banjir 2019 dengan Penyesuaian

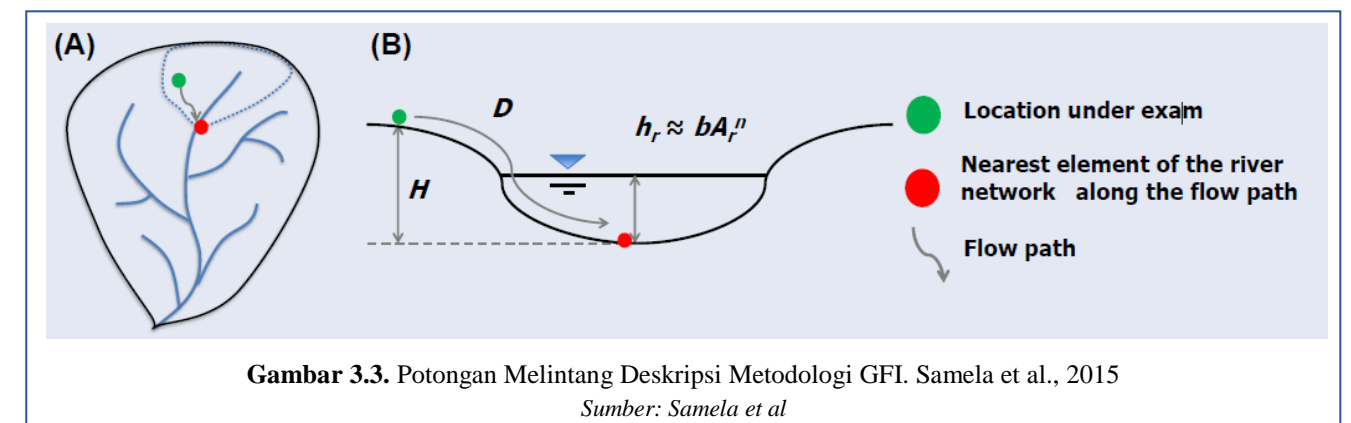
Pembuatan indeks bahaya banjir diawali dengan menentukan wilayah/area rawan banjir. Langkah pertama adalah menentukan Daerah Aliran Sungai (DAS) dengan melihat informasi geomorfologi berdasarkan data DEM. Penentuan DAS berguna dalam melihat wilayah terakumulasinya air. Selanjutnya, setiap titik di DAS diklasifikasikan ke dalam dua zona yaitu zona rawan tergenang banjir dan zona tidak rawan tergenang banjir. Penentuan kedua zona ini didasarkan pada nilai ambang batas GFI. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan oleh Samela et al., diperoleh nilai -0,53 sebagai ambang batas. Oleh karena itu, ketika suatu titik di DAS memiliki nilai GFI lebih besar dari -0,53 maka titik tersebut masuk ke dalam zona rawan tergenang banjir dan jika nilai GFI nya lebih kecil dari -0,53 maka masuk ke dalam zona tidak rawan tergenang banjir. Selanjutnya, dilakukan penentuan indeks bahaya pada zona rawan tergenang banjir. Dua aspek yang diperhatikan dalam menentukan indeks bahaya yaitu kemiringan lereng dan jarak horizontal dari jaringan sungai.

Nilai indeks bahaya diperoleh dengan menggunakan logika *fuzzy* yaitu perhitungan yang didasarkan pada pendekatan “derajat kebenaran” alih-alih pendekatan benar-salah seperti pada logika *boolean*. Berbeda dengan logika *boolean* yang bernilai 0 atau 1 (salah atau benar), logika *fuzzy* dapat bernilai berapa pun dari rentang 0 – 1. Dalam kata lain, nilai indeks bahaya di suatu lokasi tidak hanya menunjukkan bahwa lokasi tersebut berada dalam bahaya atau tidak dalam bahaya melainkan seberapa besar potensi bahaya yang berada di lokasi tersebut. Adapun gambaran diagram pembuatan indeks bahaya banjir dapat dilihat pada gambar berikut;



Indeks bahaya diperoleh menggunakan fungsi keanggotaan *fuzzy* pada aspek kemiringan lereng dan jarak horizontal dari sungai. Fungsi keanggotaan *fuzzy* menentukan derajat kebenaran berdasarkan logika paling mendekati, median (nilai tengah), dan paling tidak mendekati. Pada kemiringan lereng (dalam satuan persen) diambil nilai tengah yaitu 5% (cukup landai). Semakin kecil nilai kemiringan lereng maka semakin tinggi nilai indeks bahayanya dan sebaliknya. Di sisi lain, jarak horizontal dari sungai diambil nilai tengah yaitu 100 m dari jaringan sungai. Semakin kecil jarak dari sungai maka nilai indeksnya semakin tinggi dan sebaliknya. Terakhir dilakukan penggabungan dari dua aspek tersebut menggunakan fungsi *fuzzy overlay* untuk mendapatkan nilai indeks bahaya banjir.

Seperti yang dapat dilihat pada gambar dibawah nilai GFI diperoleh dengan membandingkan setiap titik di daerah aliran sungai antara kedalaman air (hr) dengan perbedaan elevasi (H) antara titik yang diuji (warna hijau) dan titik terdekat dengan jaringan sungai (warna merah). Kedalaman air (hr) dihitung sebagai fungsi nilai kontribusi area (Ar) di dalam wilayah terdekat dari jaringan sungai yang secara hidrologi terhubung dengan titik yang diuji (Samela et al., 2015).



3.1.1.2 Banjir Bandang

Banjir bandang adalah banjir besar yang terjadi secara tiba-tiba, karena meluapnya debit yang melebihi kapasitas aliran alur sungai oleh konsentrasi cepat hujan dengan intensitas tinggi serta sering membawa aliran debris bersamanya atau runtuhnya bendungan alam, yang terbentuk dari material longsor gelincir pada area hulu sungai. Ukuran bahaya banjir bandang mengacu pada Pedoman Pembuatan Peta Rawan Longsor dan Banjir Bandang akibat runtuhnya bendungan alam yang dibuat oleh Kementerian PU (2012) yaitu asumsi ketinggian genangan banjir bandang setinggi 5 meter.

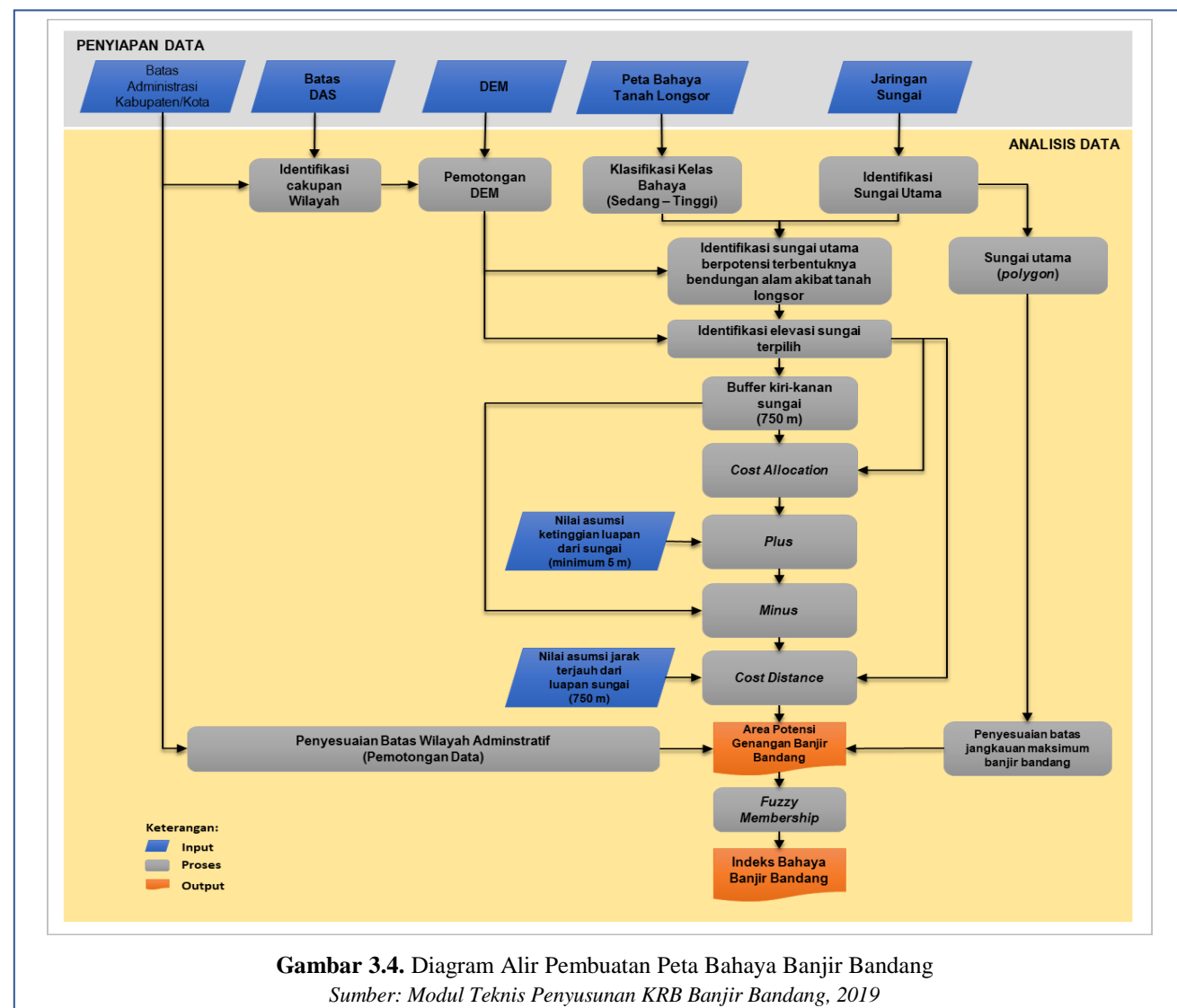
Jenis data yang digunakan dalam penyusunan peta bahaya banjir bandang adalah berupa data spasial yang terdiri dari:

Tabel 3.2. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Banjir Bandang

Jenis Data		Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	DEM	Raster	COPERNICUS	2020
2	Peta Rawan Tanah Longsor	Raster	Kementerian PU	2017
3	Peta Jaringan Sungai	SHP	BIG	2018
4	Batas Das	SHP	MENLHK	2019

Sumber: Diadaptasi dari Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012 dengan penyesuaian

Adapun gambaran diagram alir pembuatan peta bahaya banjir bandang dapat dilihat pada gambar berikut;



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 horizontal 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.

3.1.1.3 Cuaca Ekstrim

Cuaca ekstrim merupakan fenomena cuaca yang dapat menimbulkan bencana, korban jiwa, dan menghancurkan tatanan kehidupan sosial. Contoh cuaca ekstrim antara lain hujan lebat, hujan es, angin kencang, dan badai taifun. Pada kajian ini pembahasan cuaca ekstrim lebih dititikberatkan kepada angin kencang.

Angin kencang merupakan angin kencang yang datang secara tiba-tiba, mempunyai pusat, bergerak melingkar menyerupai spiral dengan kecepatan 40-50 km/jam hingga menyentuh permukaan bumi dan akan hilang dalam waktu singkat (3-5 menit) (BNPB). Terjadinya Angin Kencang diawali dengan terbentuknya siklon yang dapat terjadi ketika wilayah bertekanan udara rendah dikelilingi oleh wilayah bertekanan udara tinggi. Pada umumnya kasus Angin Kencang di Indonesia ditandai dengan terbentuknya awan kumulonimbus yang menjulang ke atas. Selanjutnya terjadi hujan lebat dengan hembusan angin kuat dalam waktu relatif singkat. Kejadian tersebut dapat memicu terjadinya angin kencang.

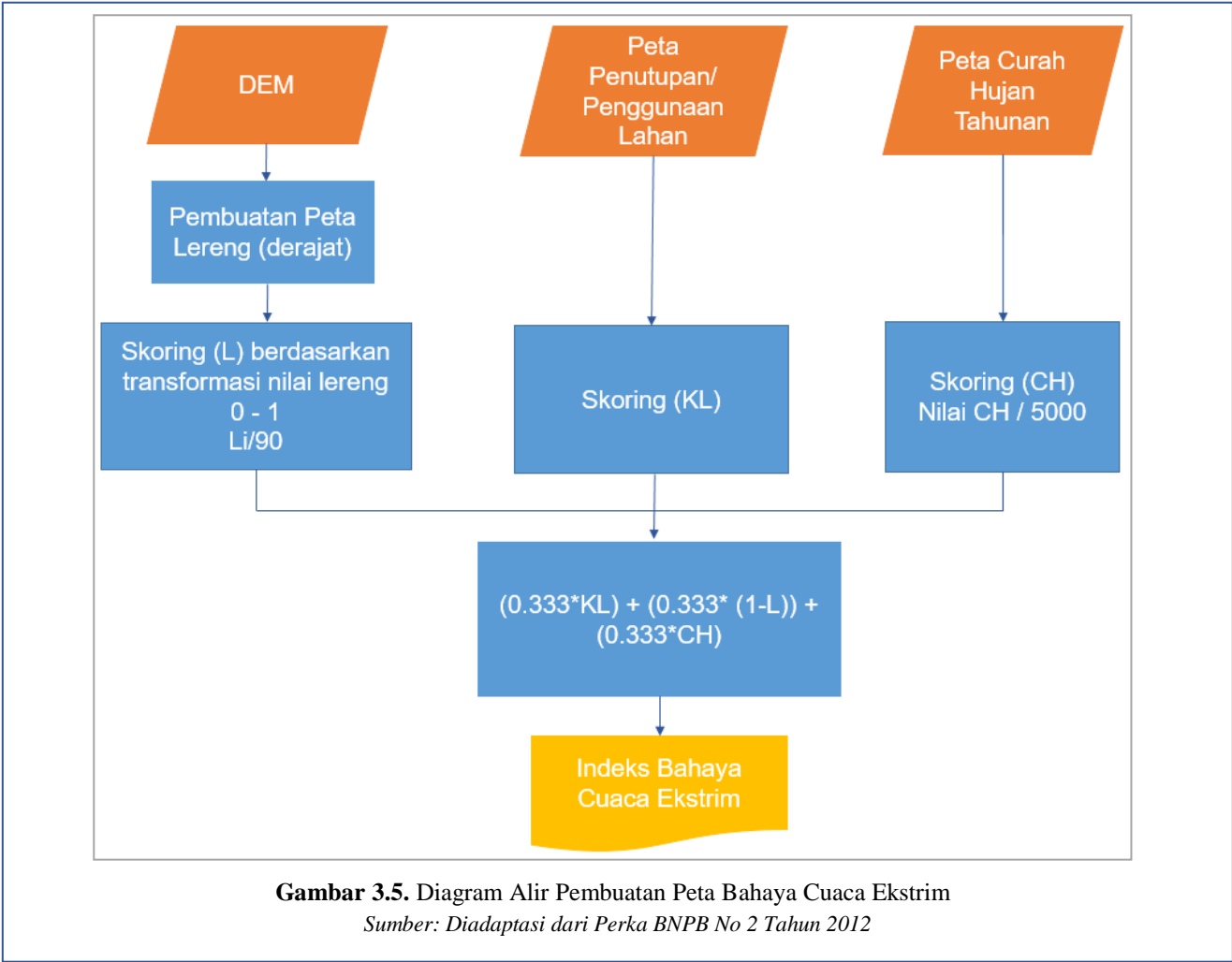
Pada kajian ini yang dipetakan adalah wilayah yang berpotensi terdampak oleh Angin Kencang, yaitu wilayah dataran landai dengan keterbukaan lahan yang tinggi. Wilayah ini memiliki potensi lebih tinggi untuk terkena dampak angin kencang. Sebaliknya, daerah pegunungan dengan keterbukaan lahan rendah seperti kawasan hutan lebat memiliki potensi lebih rendah untuk terdampak angin kencang. Oleh karena itu, semakin luas dan landai (datar) suatu kawasan, maka potensi bencana angin kencang semakin besar. Detail parameter dan sumber data yang digunakan untuk kajian peta bahaya cuaca ekstrim tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.3. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Cuaca Ekstrem

Jenis Data		Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	DEM	Raster	COPERNICUS	2020
2	Peta Penutup Lahan diperbaharui berdasarkan :	Polygon	KLHK	2020
	• Peta Sawah Baku	Polygon	Kementan	2020
	• Area Permukiman	Polygon	BIG/GHS/ ESRI	2018 - 2020
3	Curah Hujan Rata-rata Tahunan	Polygon	CHIRPS	1981 - 2019
4	Peta Morfologi Lahan	Polygon	KLKH	2018

Sumber: Diadaptasi dari Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 dengan penyesuaian

Adapun gambaran diagram alir pembuatan peta bahaya cuaca ekstrem dapat dilihat pada gambar berikut;



Pembuatan indeks bahaya cuaca ekstrem (angin kencang) dilakukan dengan mengidentifikasi daerah yang berpotensi untuk terjadi berdasarkan tiga parameter yaitu kemiringan lereng, keterbukaan lahan, dan curah hujan. Kemiringan lereng dalam satuan derajat dihitung dari data DEM. Selanjutnya, nilai derajat kemiringan lereng dikonversi ke dalam skor 0 – 1 dengan membagi nilainya dengan 90 (kemiringan 90° adalah tebing vertikal). Parameter kedua yaitu keterbukaan lahan diidentifikasi berdasarkan peta penutup lahan. Wilayah dengan penutup lahan selain hutan dan kebun/perkebunan dianggap memiliki nilai keterbukaan lahan yang tinggi. Beberapa diantaranya seperti wilayah pemukiman, sawah, dan tegalan/ladang. Skor diperoleh dengan klasifikasi langsung, yaitu jika jenis penutup lahannya adalah hutan, maka skornya 0,333; jika kebun, skornya 0,666; dan selain itu skornya 1.

Parameter ketiga yaitu curah hujan tahunan diidentifikasi berdasarkan peta curah hujan. Data nilai curah hujan tahunan dikonversi ke dalam skor 0 – 1 dengan membagi nilainya dengan 5.000 (5.000 mm/tahun dianggap sebagai nilai curah hujan tahunan tertinggi di Indonesia). Indeks bahaya cuaca ekstrem diperoleh dengan melakukan analisis *overlay* terhadap tiga parameter tersebut dengan masing-masing parameter memiliki persentase bobot sebesar 33,33% (0,333) sehingga total persentase ketiga parameter adalah 100% (1).

3.1.1.4 Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Gelombang ekstrem 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.

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

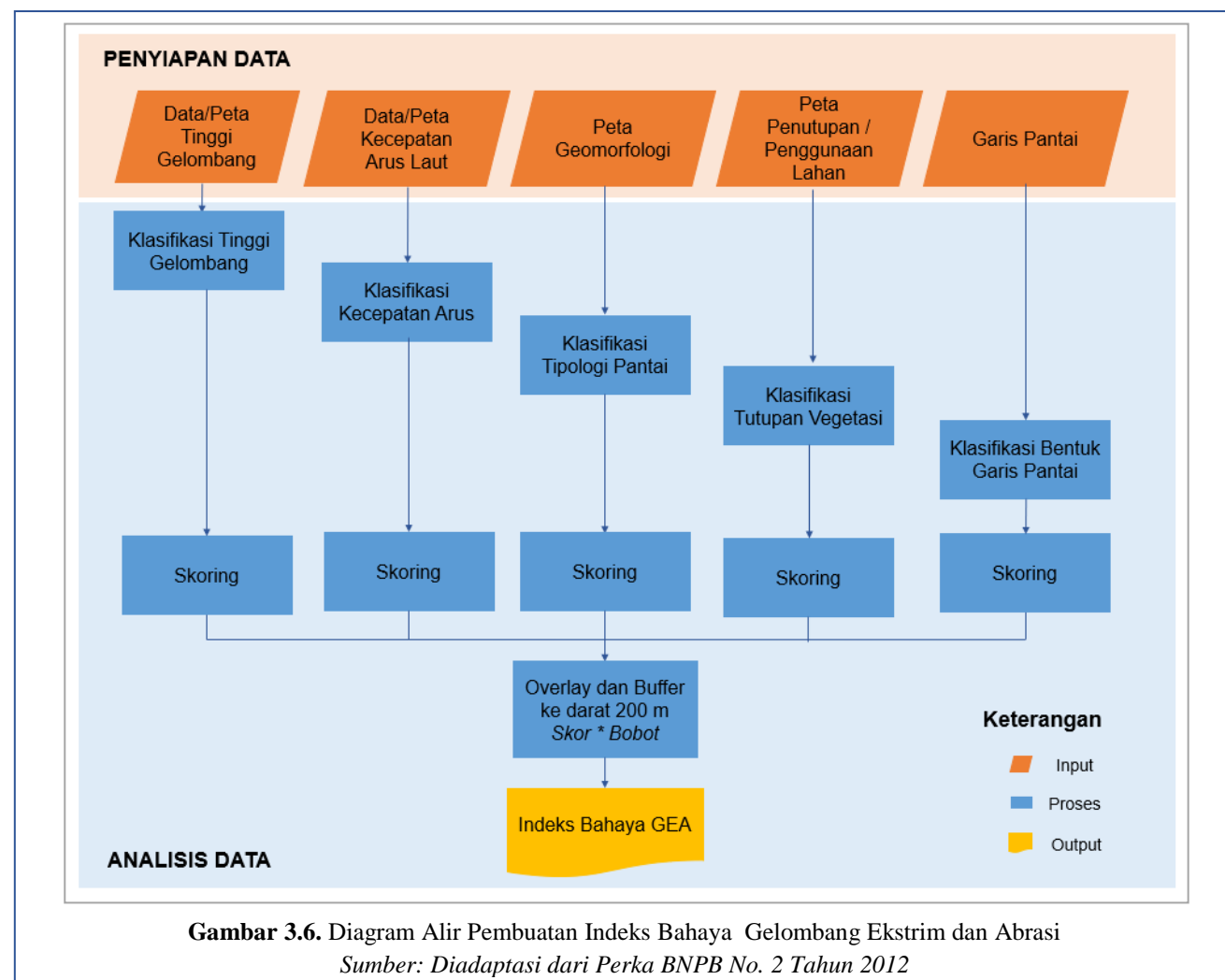
Detail parameter dan sumber data yang digunakan untuk kajian peta bahaya gelombang ekstrem dan abrasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.4. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Gelombang Ekstrim dan Abrasi

Jenis Data		Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	DEM	Raster	COPERNICUS	2020
2	Data Arus Ketinggian Gelombang	Polygon	KLHK	2010-2019
3	Peta Geologi	Polygon	ESDM	2018
4	Peta Penutup Lahan diperbaharui berdasarkan :	Polygon	KLHK	2019
	• Peta Sawah Baku	Polygon	KEMENTAN	2019
	• Area Permukiman	Polygon	BIG/GHS/ ESRI	2021

Sumber: Diadaptasi dari Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 dengan penyesuaian

Adapun gambaran diagram alir pembuatan peta bahaya gelombang ekstrim dan abrasi dapat dilihat pada gambar berikut



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

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

Overlay seluruh parameter dilakukan untuk menentukan indeks bahaya gelombang ekstrim dan abrasi. Sebelum dilakukan *overlay*, masing-masing parameter diberikan skor dan bobot sesuai dengan pengaruhnya terhadap intensitas bahaya.

3.1.1.5 Gempabumi

Gempabumi adalah getaran atau guncangan di permukaan bumi yang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng bumi, patahan aktif, aktivitas gunungapi, atau runtuh batuan (BNPB). Metode kajian untuk gempabumi pada dokumen ini menggunakan data guncangan di batuan dasar yang dikonversi menjadi data guncangan di permukaan. Konversi ini dilakukan karena gempa dengan magnitudo yang tinggi di lokasi yang dalam belum tentu menghasilkan guncangan permukaan yang lebih besar dibandingkan gempa dengan

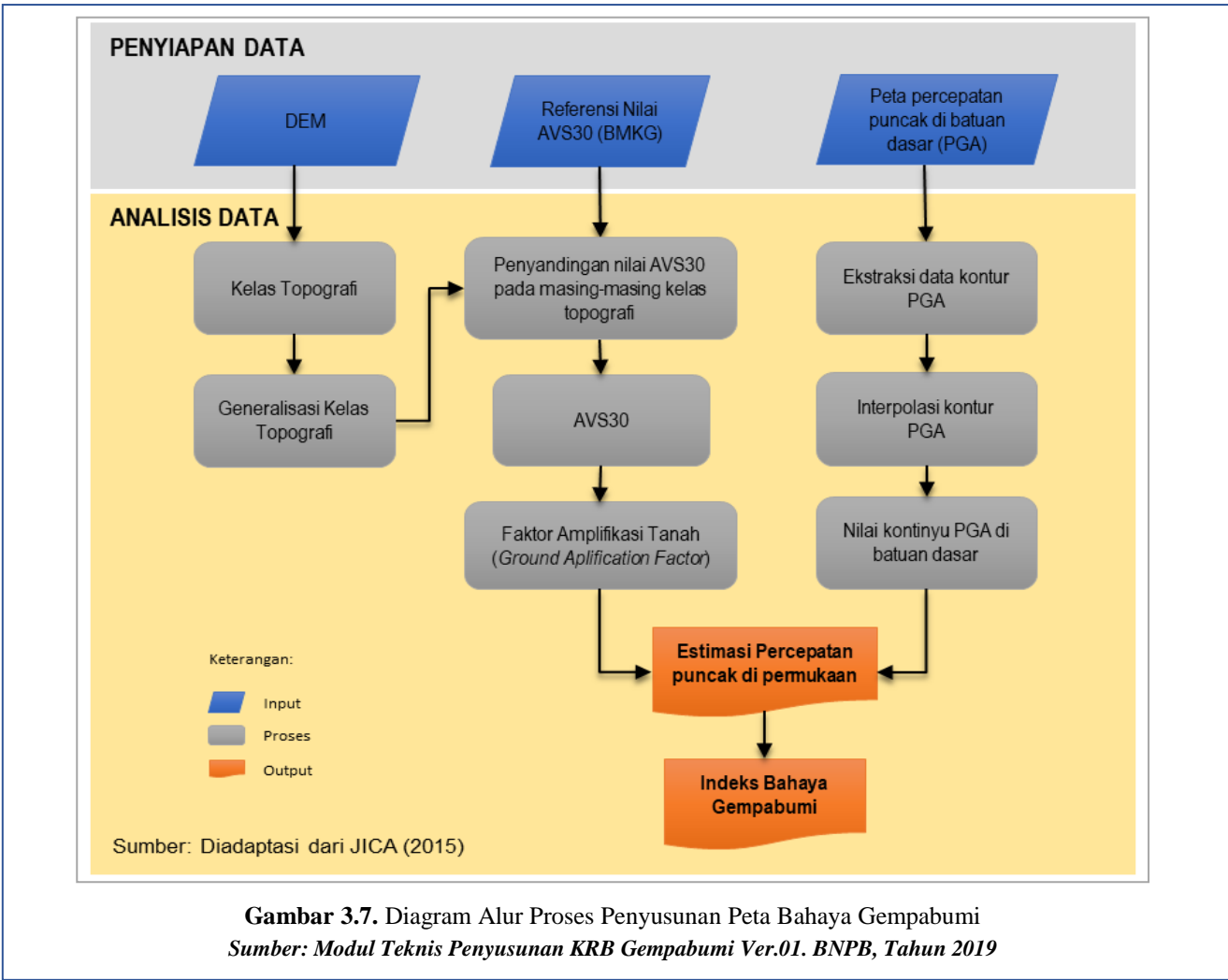
magnitudo yang lebih rendah di lokasi yang lebih dangkal. Detail parameter dan sumber data yang digunakan untuk kajian peta bahaya gempabumi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.5. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Gempabumi

Jenis Data		Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	DEM	Raster	COPERNICUS	2020
2	PGA probabilitas terlampaui 10% dalam 50 tahun	Raster/Polygon	PUPR	2018
3	Referensi nilai AVS30 (<i>Average Shearwave Velocity in upper 30m</i>)	Tabular	BMKG	2018

Sumber: Modul Teknis Penyusunan KRB Gempabumi Ver.01. BNPB, Tahun 2019

Adapun gambaran diagram alir pembuatan peta bahaya gempabumi dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 3.7. Diagram Alur Proses Penyusunan Peta Bahaya Gempabumi
Sumber: Modul Teknis Penyusunan KRB Gempabumi Ver.01. BNPB, Tahun 2019

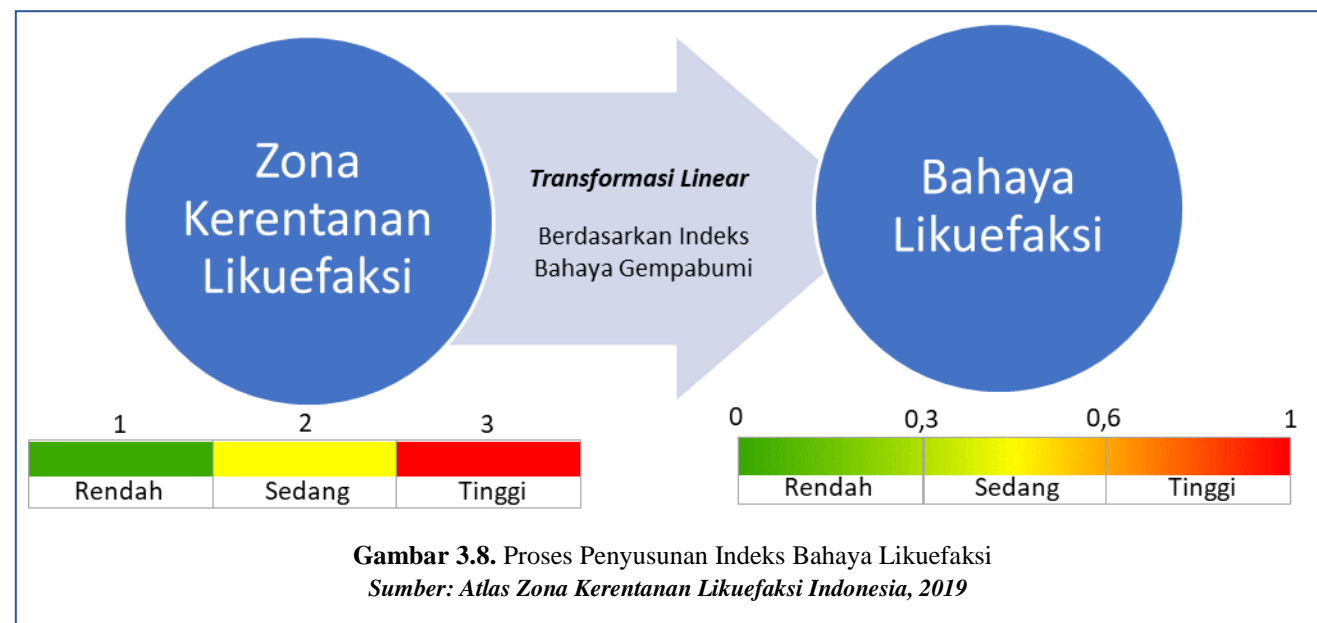
Metodologi pembuatan peta bahaya gempabumi dibuat berdasarkan analisis distribusi AVS30 (*Average Shear-wave Velocity in the upper 30m*) untuk wilayah Indonesia yang dikembangkan oleh Akihiro Furuta yang merupakan tenaga ahli dari JICA (*Japan International Cooperation Agency*). Pada kajian ini nilai AVS yang digunakan merupakan hasil modifikasi oleh Masyhur Irsyam et al., tahun 2017 yang merupakan pengembangan dari AVS30 oleh Imamura dan Furuta tahun 2015. Untuk mendapatkan nilai AVS30 proses pertama yang dilakukan adalah dengan menghitung tiga karakteristik topografi (*Slope, Texture, Convexity*) menggunakan data DEM (Iwahasi et al, 2007). *Slope* menentukan kemiringan lereng sehingga dapat diketahui wilayah dataran landai dan pegunungan yang curam. *Texture* menentukan kekasaran permukaan suatu wilayah yang didekati dengan rasio antara jurang (*pits*) dan puncak (*peaks*). Ketika wilayah tersebut memiliki banyak jurang dan puncak maka dianggap memiliki tekstur yang halus (*fine*) sebaliknya jika jarang terdapat jurang dan puncak maka dianggap bertekstur kasar (*coarse*). *Convexity* menentukan kecembungan permukaan yang berhubungan dengan umur permukaan wilayah.

Berdasarkan tiga karakteristik topografi tersebut dilakukan pengklasifikasian menjadi 24 kelas topografi. Hasil 24 kelas topografi tersebut dibandingkan dengan distribusi nilai AVS30 di Jepang. Nilai tengah/median dari AVS30 tersebut digunakan untuk mengubah 24 kelas topografi menjadi nilai AVS30. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *Ground Amplification Factor* (GAF) menggunakan nilai AVS30 (Midorikawa et al, 1994). Hasil nilai GAF ini berperan dalam menentukan tinggi rendahnya nilai intensitas guncangan di permukaan. Nilai GAF ini kemudian digabung dengan nilai intensitas guncangan di batuan dasar (peta percepatan puncak di batuan dasar (*Sandy Bedform*) untuk probabilitas terlampaui 10% dalam 50 tahun) untuk menjadi nilai intensitas guncangan di permukaan. Oleh karena itu, nilai guncangan di batuan dasar yang sama, nilai GAF yang tinggi akan menghasilkan guncangan yang lebih tinggi di permukaan dibanding dengan nilai GAF yang rendah. Untuk menentukan indeks bahayanya, nilai intensitas guncangan di permukaan kemudian ditransformasikan ke nilai 0 – 1.

3.1.1.6 Likuefaksi

Likuefaksi atau pencairan tanah adalah hilangnya kekuatan dan kekakuan tanah jenuh air akibat adanya perubahan tegangan pada tanah. Akibat dari hilangnya kekuatan tanah ini dapat berupa longsor, perubahan tekstur tanah menjadi lumpur, atau penurunan atau pergerakan tanah secara tiba-tiba menyebabkan daya dukung pondasi menurun dan terjadi kerusakan bangunan/infrastruktur yang lebih besar.

Adapun gambaran proses penyusunan nilai indeks peta bahaya likuefaksi dapat dilihat pada gambar berikut



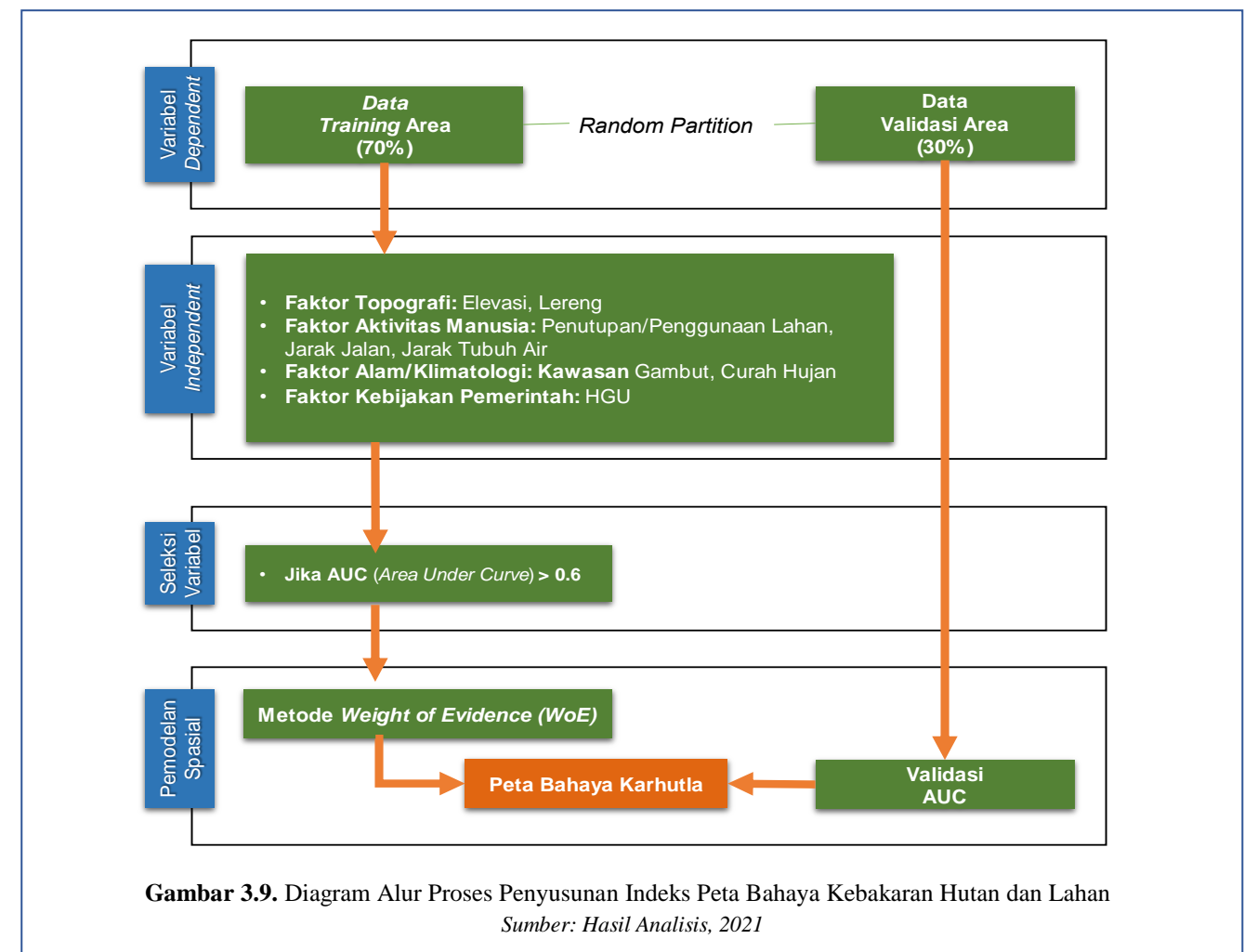
Data likuefaksi akan menggunakan data bahaya likuefaksi yang sudah disesuaikan oleh Pusat Air Tanah dan Geologi Lingkungan, Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral, tahun 2019.

3.1.1.7 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 sering menyebabkan bencana asap yang dapat mengganggu aktivitas dan kesehatan masyarakat sekitar (Peraturan Menteri Kehutanan No P.12/Menhut/-II/2009 tentang Pengendalian Hutan).

Kebakaran hutan dan lahan biasanya terjadi pada wilayah yang vegetasinya rawan untuk terbakar misalnya pada wilayah gambut. Faktor penyebab terjadinya kebakaran hutan dan lahan antara lain kekeringan yang berkepanjangan, sambaran petir, dan pembukaan lahan oleh manusia.

Analisis bahaya kebakaran hutan dan lahan (karhutla) yang berkembang adalah analisis multi-kriteria yang menggabungkan beberapa parameter yang memiliki hubungan sebagai faktor penyebab terjadinya ancaman karhutla. Pada kajian ini, metode pemetaan bahaya karhutla dilakukan dengan pendekatan statistik yang memperhitungkan probabilitas kejadian karhutla menggunakan metode *Weight of Evidence* (WoE) seperti disajikan pada gambar berikut.



WoE ini merupakan teknik kuantitatif yang dimotori data, menggunakan sejumlah kombinasi data untuk menghasilkan peta dari pembobotan data, baik yang berbentuk kontinyu (*continuous*) dan berkategori (*categorical*), berdasarkan probabilitas *prior* (awal) dan *posterior* (sesudah) (Carter 1994; Westen, 2003; Sterlacchini 2007). WoE dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$W_{ji} = \ln \left(\frac{P\{F_{ji} | K\}}{P\{F_{ji} | \bar{K}\}} \right) = \frac{\left(\frac{P\{F_{ji} \cap K\}}{P\{K\}} \right)}{\left(\frac{P\{F_{ji} \cap \bar{K}\}}{P\{\bar{K}\}} \right)} = \ln \frac{\frac{Npix_1}{Npix_1 + Npix_2}}{\frac{Npix_3}{Npix_3 + Npix_4}}$$

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 skoring.

$$W_{ji}^{-} = Ln \left(\frac{P\{\bar{F}_{ji} | L\}}{P\{\bar{F}_{ji} | \bar{L}\}} \right) = \frac{\left(\frac{P\{\bar{F}_{ji} \cap K\}}{P\{K\}} \right)}{\left(\frac{P\{\bar{F}_{ji} \cap \bar{K}\}}{P\{\bar{K}\}} \right)} = Ln \frac{\frac{Npix_2}{Npix_1 + Npix_2}}{\frac{Npix_4}{Npix_3 + Npix_4}}$$

$$W_{contrast_{ji}} = W_{ji}^{+} - W_{ji}^{-}$$

$$P_{total}^{(K)} = \sum_{j=1}^m W_{c_{ji}(k)}$$

dimana:

W_{ji}^{+} : Rasio kemungkinan yang menyatakan bahwa rasio dalam kasus adanya faktor F_{ji} maka suatu karhutla terjadi/muncul atau tidak muncul/terjadi

W_{ji}^{-} : Rasio kemungkinan yang menyatakan bahwa rasio dalam kasus tidak adanya faktor F_{ji} maka karhutla terjadi/muncul atau tidak muncul/terjadi

P : Probabilitas

F_{ji} : Keberadaan faktor j kelas

\bar{F}_{ji} : Tidak ada faktor j kelas i

\bar{K} : Tidak ada karhutla

K : Keberadaan karhutla

Detail parameter dan sumber data yang digunakan untuk kajian peta bahaya kebakaran hutan dan lahan dapat dilihat pada tabel.

Tabel 3.6. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan

Jenis Data		Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	Batas Administrasi	Vektor (Polygon)	BIG	2021
2	Peta Area Terbakar	Vektor (Polygon)	KLHK/Lapan	2015 - 2020
3	DEM	Raster	COPERNICUS	2020
4	Peta Penutup Lahan	Vektor (Polygon)	BIG	2018
5	Peta Jaringan Sungai (RBI)	Vektor (Polyline)	BIG	2018

Sumber: Diadaptasi dari Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 dengan penyesuaian

3.1.1.8 Kekeringan

Kekeringan adalah ketersediaan air yang jauh di bawah kebutuhan air untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan.¹ 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.

Detail parameter dan sumber data yang digunakan untuk kajian peta bahaya kekeringan sebagai berikut.

Tabel 3.7. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Kekeringan

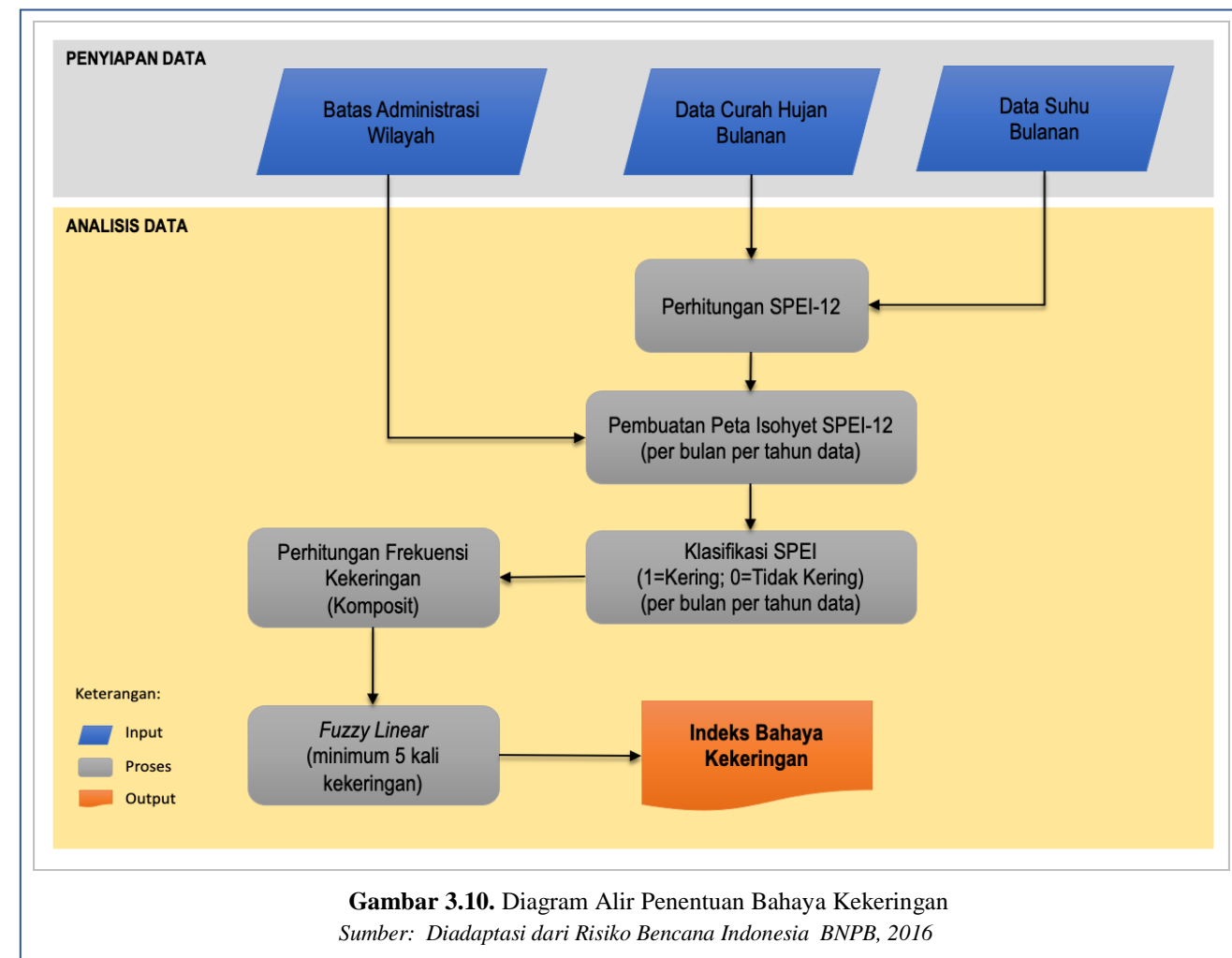
Jenis Data		Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	Curah Hujan Rata-rata Bulanan	Raster	CHIRPS	1991-2020
2	Suhu Rata-Rata Bulanan	Raster	TERACLIMATE	1991-2020

Sumber: Diadaptasi dari Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 dengan penyesuaian

Tahapan dalam perhitungan nilai SPEI-12 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.

¹ Definisi dan Jenis bencana, <http://www.bnpb.go.id>

Adapun gambaran diagram alir penentuan bahaya kekeringan dapat dilihat pada gambar berikut



Dari gambaran diatas untuk membuat peta bahaya kekeringan dapat dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut:

- 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;
- Mengkelaskan hasil interpolasi nilai SPEI menjadi 2 kelas yaitu nilai <-0.999 adalah kering (1) dan nilai >0.999 adalah tidak kering (0);
- Hasil pengkelasan nilai SPEI di masing-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)*.

3.1.1.9 Tsunami

Tsunami adalah fenomena alam yang terjadi akibat aktivasi tektonik di dasar laut yang mengakibatkan pemindahan volume air laut dan berdampak pada masuknya air laut ke daratan dengan kecepatan tinggi. Ukuran bahaya tsunami yang dikaji adalah pada seberapa besar potensi inundasi (genangan) di daratan berdasarkan potensi ketinggian gelombang maksimum yang tiba di garis pantai.

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.

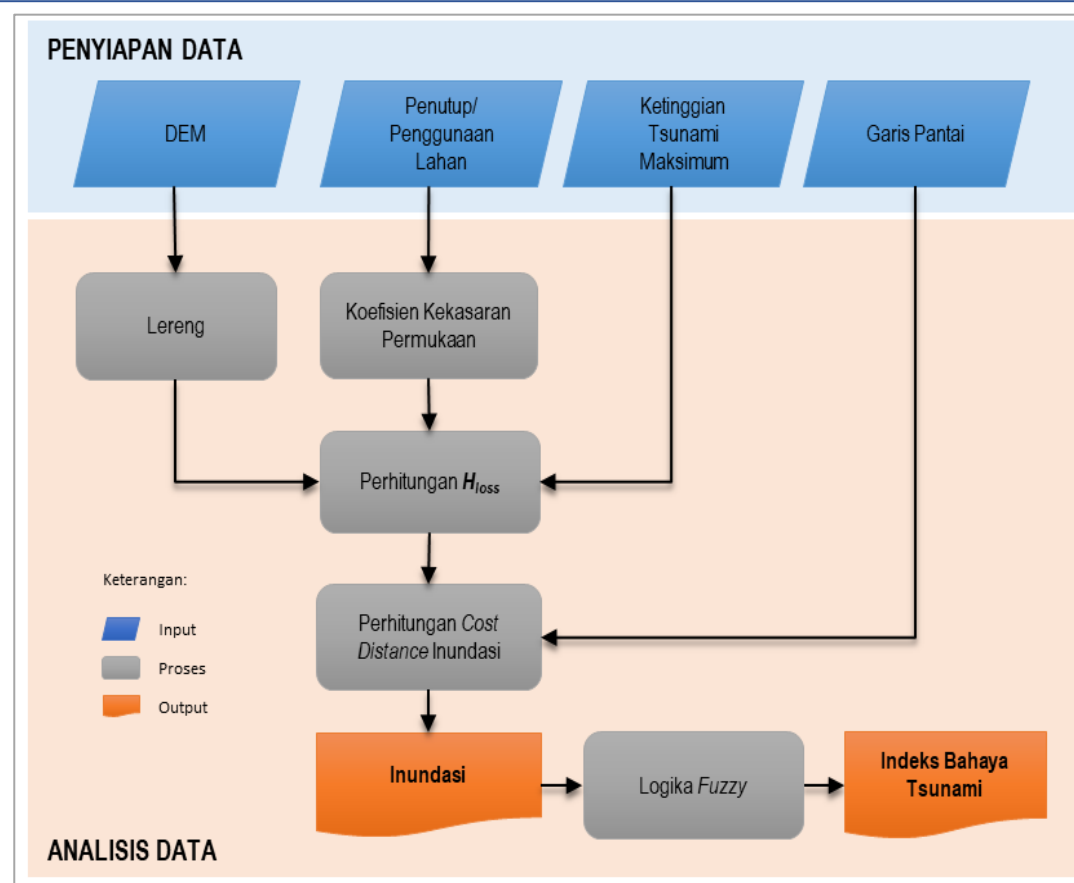
$$H_{loss} = \left(\frac{167 n^2}{H_0^{1/3}} \right) + 5 \sin S$$

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 pengkelasan 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.



Gambar 3.11. Diagram Alir Proses Penyusunan Peta Bahaya Tsunami
Sumber: Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Tsunami Ver.01. BNPB, tahun 2019

Detail parameter dan sumber data yang digunakan untuk kajian peta bahaya tsunami dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.8. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Bahaya Tsunami

Jenis Data		Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1	DEM	Raster	COPERNICUS	2020
2	Peta Penutup Lahan diperbaharui berdasarkan:	Polygon	KLHK	2019
	• Peta Sawah Baku	Polygon	KEMENTAN	2019
	• Area Permukiman	Polygon	BIG/GHS/ ESRI	2018-2020
3	Ketinggian Maksimum Tsunami	Point	PVMBG, 2020	2020

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

3.1.2. PENGKAJIAN KERENTANAN

Kerentanan (vulnerability) merupakan suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi bencana. Semakin “rentan” suatu kelompok masyarakat terhadap bencana, semakin besar kerugian yang dialami apabila terjadi bencana pada kelompok masyarakat tersebut.

Analisis kerentanan dilakukan secara spasial dengan menggabungkan semua komponen penyusun kerentanan, dimana masing-masing komponen kerentanan juga diperoleh dari hasil proses penggabungan dari beberapa parameter penyusun. Komponen penyusun dan parameter kerentanan masing-masing komponen dapat dilihat pada gambar dan komponen penyusun kerentanan terdiri dari:

- Kerentanan Sosial
- Kerentanan Fisik
- Kerentanan Ekonomi
- Kerentanan Lingkungan

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

$$= FM_{linear}((w.v_1) + (w.v_2) + \dots (w.v_n))$$

dimana:

- V : Nilai indeks kerentanan atau komponen kerentanan
- V : Nilai indeks kerentanan atau komponen kerentanan
- w : Bobot masing-masing komponen kerentanan atau paramater penyusun
- FMlinear : Fungsi keanggotaan fuzzy tipe Linear (min = 0; maks = bobot tertinggi)
- n : Banyaknya komponen kerentanan atau paramater penyusun

Tabel 3.9. Bobot Komponen Kerentanan Masing-masing Jenis Bahaya

Jenis Bahaya		Kerentanan Sosial	Kerentanan Fisik	Kerentanan Ekonomi	Kerentanan Lingkungan
1.	Banjir	40%	25%	25%	10%
2.	Banjir Bandang	40%	25%	25%	10%
3.	Cuaca Ekstrem	40%	30%	30%	*
4	Gelombang Ekstrem	40%	25%	25%	10%

Jenis Bahaya		Kerentanan Sosial	Kerentanan Fisik	Kerentanan Ekonomi	Kerentanan Lingkungan
5	Gempabumi	40%	30%	30%	*
6	Likuefaksi	40%	25%	25%	10%
7	Kebakaran Hutan dan Lahan	*	*	40%	60%
8	Kekeringan	50%	*	40%	10%
9	Tsunami	40%	25%	25%	10%

Keterangan: * Tidak diperhitungkan atau tidak memiliki pengaruh dalam analisis kerentanan

Sumber: Diadaptasi dari Modul Teknis Kajian Risiko Bencana, BNPB 2019

Data-data yang dapat digunakan dalam penyusunan peta kerentanan adalah berupa data spasial dan non-spasial yang terdiri dari:

Tabel 3.10. Jenis, Bentuk, Sumber dan Tahun Data Penyusunan Peta Kerentanan

Jenis Data		Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
1.	Batas Administrasi Kelurahan	Spasial/SHP	RTRW Kota Medan Tahun 2022-2024, Dinas PUPR	2022
2.	Tutupan/Penggunaan Lahan	Spasial/SHP	RTRW Kota Medan Tahun 2022-2024,	2022
3.	Sebaran Rumah/Permukiman	Spasial/SHP	RTRW Kota Medan Tahun 2022-2024,	2022
4	Sebaran Fasilitas Umum	Spasial/SHP	RTRW Kota Medan Tahun 2022-2024,	2022
5	Sebaran Fasilitas Kritis	Spasial/SHP	RTRW Kota Medan Tahun 2022-2024,	2022
6	Fungsi Kawasan	Spasial/SHP	RTRW Kota Medan Tahun 2022-2024,	2022
7	Jumlah Kelompok Umur (<5 dan >65 Tahun)	Tabular	BPS Kota Medan	2022
8	Jumlah Penyandang Disabilitas	Tabular	Dinas Sosial Kota Medan	2022
9	Jumlah Penduduk Miskin	Tabular	Dinas Sosial Kota Medan	2022
10	PDRB Per Sektor	Tabular	BPS Kota Medan	2022
11	Satuan Biaya Daerah	Tabular	PEMDA/BPBD	2022

Sumber: Diadaptasi dari Modul Teknis Kajian Risiko Bencana, BNPB 2019

3.1.2.1. 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 disabilitas. Masing-masing parameter di analisis dengan menggunakan metode MCDA sesuai Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 untuk memperoleh nilai indeks kerentanan sosial. Sumber data yang digunakan dalam perhitungan setiap parameter dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.11. Sumber Data Parameter Kerentanan Sosial

Jenis Data		Bentuk Data	Sumber Data
1.	Jumlah Penduduk	Kota Dalam Angka	BPS Kota Medan 2022
2.	Kelompok Umur	Kecamatan Dalam Angka	BPS Kota Medan 2022
3.	Penduduk Disabilitas	Potensi Kelurahan	Dinas Sosial Kota Medan Tahun 2022
4	Penduduk Miskin	Individu dengan kondisi kesejahteraan sampai dengan 10% terendah di Indonesia, diatas 10%-20%, diatas 20%-30%, diatas 30%-40% terendah di Indonesia	Dinas Sosial Kota Medan Tahun 2022

Sumber: Diadaptasi dari Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 dan Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB 2019

Parameter kerentanan sosial berlaku sama untuk seluruh potensi bencana, kecuali untuk bencana kebakaran hutan dan lahan. Kebakaran hutan dan lahan tidak memperhitungkan kerentanan sosial karena bencana tersebut berada diluar wilayah pemukiman jadi parameter penduduk tidak dimasukkan dalam analisis. Bobot parameter kerentanan sosial dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.12. Bobot Parameter Kerentanan Sosial

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah (0-0.333)	Sedang (0.334-0.666)	Tinggi (0.667-1.000)
Kepadatan Penduduk	60	<5 Jiwa/Ha	5-10 Jiwa/Ha	10> Jiwa/Ha
Rasio Kelompok Rentan				
Rasio Jenis Kelamin (10%)	40%	>40	20 - 40	<20
Rasio Kelompok Umur Rentan (10%)		<20	20 - 40	>40
Rasio Penduduk Miskin (10%)				
Jumlah Penduduk (Laki-Laki dan Perempuan) (10%)				

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019

Kerentanan sosial menggunakan dua parameter utama yaitu kepadatan penduduk dan kelompok rentan. Kelompok rentan terdiri dari empat jenis parameter, yaitu rasio jenis kelamin, rasio kelompok umur rentan, rasio penduduk miskin, dan rasio penduduk disabilitas. Kedua parameter utama yaitu kepadatan penduduk dan kelompok rentan masing-masing dikelaskan ke dalam tiga kategori kelas yaitu rendah, sedang, dan tinggi.

Kelompok rentan selain rasio jenis kelamin kategori kelas rendah diberikan ketika rasio penduduknya kurang dari 20, kelas sedang ketika rasio penduduknya berkisar antara 20 – 40, dan kelas tinggi ketika rasio penduduknya lebih dari 40. Sedangkan untuk kelompok rentan rasio jenis kelamin, kategori kelasnya dibalik. Setelah masing-masing parameter dikelaskan, selanjutnya dilakukan analisis overlay dengan pembobotan parameter kepadatan penduduk dan rasio kelompok rentan masing-masing 60% dan 40% secara berurutan. Hasil overlay ini yang nantinya menjadi nilai indeks kerentanan sosial atau bisa disebut juga indeks penduduk terpapar.

Perhitungan kepadatan penduduk yang sering digunakan adalah dengan membagi jumlah penduduk di suatu wilayah administrasi (kecamatan/ Kota) dengan luas wilayah administrasi tersebut. Hasil nilai kepadatan penduduk kemudian dipetakan mengikuti unit administrasi. Metode ini disebut dengan metode choropleth. Ketika ingin mengetahui jumlah penduduk yang terpapar oleh suatu bencana maka metode tersebut menjadi kurang relevan karena tidak detail. Salah satu metode yang digunakan kemudian adalah metode dasymetric. Metode dasymetric menggunakan pendekatan kawasan/wilayah dalam menentukan kepadatan penduduk. Semenov-Tyan-Shansky menyebutkan peta dasymetric sebagai peta yang menyajikan kepadatan suatu populasi tanpa memperhatikan batas administrasi dan ditampilkan sedemikian rupa sehingga distribusinya mengikuti kondisi aktual di lapangan. Dengan menggunakan peta dasymetric, kepadatan penduduk dipetakan hanya pada wilayah yang memang terdapat penduduk dan tidak mencakup seluruh wilayah administrasi. Pemetaan dasymetric dibuat dengan menggunakan data area permukiman yang telah diperbaharui dari berbagai sumber Selanjutnya data jumlah penduduk per wilayah administrasi di level kecamatan di distribusikan secara spasial ke area permukiman. Cara ini dilakukan melalui persamaan berikut:

$$P_{ij} = \frac{Pr_{ij}}{\sum_{i,j=1}^n Pr_{ij}} Xd_i$$

P_{ij} merupakan jumlah penduduk pada satuan unit terkecil/grid ke-i dan j. Pr_{ij} merupakan jumlah penduduk dari data distribusi penduduk pada grid permukiman ke-i di unit administrasi kecamatan ke-j. Xd_i merupakan jumlah penduduk per kecamatan. Secara sederhana persamaan tersebut menghitung jumlah penduduk di satuan unit luas terkecil berdasarkan proporsi jumlah penduduk dari data distribusi kepadatan penduduk.

Data distribusi kepadatan penduduk juga digunakan pada parameter kelompok rentan. Data masing-masing jumlah kelompok rentan kemudian didistribusikan ulang mengikuti nilai distribusi kepadatan penduduk. Setelah itu, dihitung rasio antara penduduk rentan dengan penduduk tidak rentan yang menghasilkan nilai di rentang 0 – 100.

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

$$Vs = FM(0.6v_{kp}) + FM(0.1v_{rs}) + FM(0.1v_{ru}) + FM(0.1v_{rd}) + FM(0.1v_{rm})$$

dimana, **Vs** adalah indeks kerentanan sosial; **FM** adalah fungsi keanggotaan *fuzzy*; **vkp** adalah indeks kepadatan penduduk; **vsr** adalah indeks rasio jenis kelamin; **vru** adalah indeks rasio penduduk umur rentan; **vrđ** adalah indeks rasio penduduk disabilitas; **vrđ** adalah indeks rasio penduduk miskin.

3.1.2.2. Kerentanan Fisik

Kerentanan fisik terdiri dari parameter rumah, fasilitas umum (fasum) dan fasilitas kritis (faskris). Masing-masing parameter dianalisis dengan menggunakan metode MCDA sesuai Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 untuk memperoleh nilai indeks kerentanan fisik. Sumber data yang digunakan dalam perhitungan setiap parameter kerentanan fisik dan bobot parameternya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.13. Bobot Parameter Penyusun Kerentanan Fisik

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah (0-0.333)	Sedang (0.334-0.666)	Tinggi (0.667-1.000)
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

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019

Kerentanan fisik melingkupi fasilitas fisik/bangunan yang digunakan manusia untuk bertempat tinggal dan/atau beraktivitas. Tiga parameter utama yang digunakan dalam menghitung kerentanan fisik yaitu jumlah rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis. Nilai kerentanannya diperoleh dengan menghitung nilai kerugian/kerusakan fasilitas fisik yang terdampak bahaya. Nilai nominal kerugian dihitung dari asumsi satuan harga penggantian kerugian untuk masing-masing parameter. Nilai kerugian tersebut kemudian diakumulasi dan dikategorikan ke dalam kelas.

Parameter rumah merupakan banyaknya rumah terdampak bahaya yang berpotensi mengalami kerusakan/ kerugian materiil di dalam satu Kelurahan. Data layer rumah umumnya sulit diperoleh terutama pada level Kelurahan/Kelurahan. Data jumlah rumah yang dapat diakses publik tersedia hanya sampai melalui data Potensi Kelurahan (PODES) Tahun 2008. Pada data PODES disebutkan bahwa rata-rata jumlah penduduk dalam satu rumah sebanyak 5 orang. Dengan mengacu pada angka tersebut, distribusi spasial jumlah rumah per grid (1 ha) dapat dianalisis dengan pendekatan berdasarkan sebaran spasial distribusi kepadatan penduduk yang telah dibuat sebelumnya menggunakan persamaan berikut:

$$r_{ij} = \frac{P_{ij}}{5} \text{ dan jika } P_{ij} < 5 \text{ maka } r_{ij} = 1$$

dengan r_{ij} adalah jumlah rumah pada satuan unit terkecil/grid ke-i dan ke-j, P_{ij} adalah jumlah penduduk pada grid ke-i dan ke-j.

Jumlah rumah yang diperoleh selanjutnya dihitung nilai kerugiannya dengan mengacu kepada nilai pengganti kerugian yang diberlakukan di masing-masing Kota untuk tiap tingkat kerusakan dan disesuaikan dengan kelas bahaya seperti berikut.

- **Kelas bahaya rendah** : diasumsikan tidak mengakibatkan kerusakan;
- **Kelas bahaya sedang** : 50% jumlah rumah terdampak rusak ringan dikali satuan harga daerah;
- **Kelas bahaya tinggi** : 50% jumlah rumah terdampak rusak sedang dikali satuan harga daerah dan 50% jumlah rumah terdampak rusak berat dikali satuan harga daerah

Penggunaan nilai 50% merupakan asumsi bahwa tidak seluruh rumah yang terdampak bahaya mengalami kerusakan.

Parameter fasilitas umum merupakan banyaknya bangunan yang berfungsi sebagai tempat pelayanan publik terdampak bahaya yang berpotensi mengalami kerusakan/ kerugian materiil di dalam satu Kelurahan. Data spasial fasilitas umum telah banyak tersedia baik berupa titik (*point*) atau area (*polygon*). Kebutuhan minimal data yang diperlukan adalah fasilitas pendidikan dan fasilitas kesehatan. Data fasilitas umum yang terdampak bahaya dihitung nilai kerugiannya di dalam satu Kelurahan dengan mengacu pada biaya pengganti/perbaikan kerusakan fasilitas di Kota masing-masing yang disesuaikan dengan kelas bahaya sebagai berikut.

- **Kelas Bahaya Rendah** : diasumsikan tidak mengakibatkan kerusakan;
- **Kelas Bahaya Sedang** : 50% jumlah fasum terdampak rusak ringan dikali satuan harga daerah;
- **Kelas Bahaya Tinggi** : 50% jumlah fasum terdampak rusak sedang dikali satuan harga daerah dan 50% jumlah fasum terdampak rusak berat dikali satuan harga daerah

Parameter fasilitas kritis merupakan banyaknya bangunan yang berfungsi selama keadaan darurat sangat penting terdampak bahaya yang berpotensi mengalami kerusakan/kerugian materiil di dalam satu Kelurahan. Beberapa contoh dari fasilitas kritis antara lain bandara, pelabuhan, dan pembangkit listrik. Data fasilitas kritis

berupa titik dan area juga sudah tersedia. Kebutuhan minimal data yang diperlukan adalah lokasi bangunan bandara, lokasi bangunan pelabuhan, dan lokasi bangunan pembangkit listrik. Data fasilitas kritis yang terdampak bahaya dihitung nilai kerugiannya di dalam satu Kelurahan dengan mengacu pada biaya pengganti/perbaikan kerusakan fasilitas di Kota masing-masing atau Pemerintah Pusat yang disesuaikan dengan kelas bahaya sebagai berikut.

- **Kelas Bahaya Rendah** : diasumsikan tidak mengakibatkan kerusakan;
- **Kelas Bahaya Sedang** : 50% jumlah fasum terdampak rusak ringan dikali satuan harga daerah;
- **Kelas Bahaya Tinggi** : 50% jumlah fasum terdampak rusak sedang dikali satuan harga daerah dan 50% jumlah fasum terdampak rusak berat dikali satuan harga daerah

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

$$Vf = FM(0.4v_{rm}) + FM(0.3v_{fu}) + FM(0.3v_{fk})$$

Di mana, **Vs** adalah indeks kerentanan sosial; **FM** adalah fungsi keanggotaan *fuzzy*; **vrm** adalah indeks kerugian rumah; **vfu** adalah indeks kerugian fasum; **vfk** adalah indeks kerugian faskris.

3.1.2.3. Kerentanan Ekonomi

Kerentanan ekonomi terdiri dari parameter PDRB Kota (Produk Domestik Regional Bruto) dan lahan produktif. Masing-masing parameter dianalisis dengan menggunakan metode MCDA berdasarkan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 untuk memperoleh nilai indeks kerentanan ekonomi. Sumber data yang digunakan dalam perhitungan setiap parameter kerentanan ekonomi dapat dilihat pada Tabel dan bobot parameter kerentanan ekonomi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.14. Sumber Data Parameter Kerentanan Ekonomi

Parameter		Data Yang Digunakan	Sumber Data	Tahun
1.	Lahan Produktif	Penutup Lahan	KLHK	2019
2.	PDRB Kota	Produk Domestik Regional Bruto Kota	BPS	2022

Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012

Tabel 3.15. Bobot Parameter Kerentanan Ekonomi

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah (0-0.333)	Sedang (0.334-0.666)	Tinggi (0.667-1.000)
PDRB	40	<100 Juta	100 Juta - 300 Juta	>300 Juta
Lahan Produktif	60	<50 Juta	50 Juta - 200 Juta	>200 Juta

Sumber: Modul Teknis Kajian Risiko Bencana BNPB, 2019

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

$$Vf = FM(0.4v_{rm}) + FM(0.3v_{fu}) + FM(0.3v_{fk})$$

dimana, ***Ve*** adalah indeks kerentanan ekonomi; **FM** adalah fungsi keanggotaan fuzzy; *Vpd* adalah indeks kontribusi PDRB; *Vlp* adalah indeks kerugian lahan produktif.

3.1.2.4. Kerentanan Lingkungan

Kerentanan lingkungan terdiri dari parameter hutan lindung, hutan alam, hutan bakau/ mangrove, semak/ belukar, dan rawa. Masing-masing parameter digunakan berdasarkan jenis bencana yang telah ditentukan dan dianalisis dengan menggunakan metode MCDA berdasarkan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 untuk memperoleh nilai indeks kerentanan lingkungan secara lengkapnya dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.16. Sumber Data Parameter Kerentanan Lingkungan

Parameter		Data Yang Digunakan	Sumber Data	Tahun
1.	Status Kawasan Hutan	Kawasan Hutan dan Penutupan Lahan	KLHK	2019
2.	Penutupan Lahan	Penutupan Lahan (semak,belukar dan rawa)	KLHK	2020

Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012

Parameter kerentanan lingkungan dikaji untuk seluruh potensi bencana, kecuali cuaca ekstrim. Cuaca ekstrim tidak menggunakan parameter ini, dikarenakan tidak merusak fungsi lahan maupun lingkungan.

Tabel 3.17. Bobot Parameter Kerentanan Lingkungan

Parameter	Kelas			
	Rendah (0-0.333)	Sedang (0.334-0.666)	Tinggi (0.667 -1.000)	Midpoint (Min+(Max-Min/2))
Hutan Lindung ^{a,b,c,d,e,f,g,h}	<20 Ha	20 – 50 Ha	>50 Ha	35
Hutan Alam ^{a,b,c,d,e,f,g,h}	<25 Ha	25 – 75 Ha	>75 Ha	50
Hutan Bakau/ Mangrove ^{a,b,c,d,e,f,g,h}	<10 Ha	10 – 30 Ha	>30 Ha	20
Semak Belukar ^{a,b,c,d,e,f,g,h}	<10 Ha	10 – 30 Ha	>30 Ha	20
Rawa ^{a,b,c,d,e,f,g,h}	<5 Ha	5 – 20 Ha	>20 Ha	12.5

Keterangan: a) Tanah Longsor, b) Letusan Gunungapi, c) Kekeringan, d) Kebakaran Hutan dan Lahan, e) Banjir, f) Banjir Bandang, g) Gelombang Ekstrim dan Abrasi, dan h) Tsunami, i) Kegagalan Teknologi, k) Likuefaksi, l) Covid - 19

Analisis parameter kerentanan lingkungan tidak melibatkan pembobotan antar parameter karena merupakan data spasial yang tidak saling bersinggungan dan dapat tersedia langsung pada data penggunaan/penutup lahan. Masing-masing parameter dalam kajian kerentanan lingkungan dianalisis sebagai jumlah luasan (Ha) lahan yang berfungsi ekologis lingkungan yang berpotensi (terdampak) mengalami kerusakan akibat berada dalam suatu daerah (bahaya) bencana. Penyesuaian kondisi parameter terhadap masing-masing kelas bahaya dapat diasumsikan sebagai berikut:

- **Bahaya Rendah** ~ tidak ada kerusakan;
- **Bahaya Sedang** ~ 50% luasan lingkungan terdampak kerusakan;
- **Bahaya Tinggi** ~ 100% luasan lingkungan terdampak kerusakan

3.1.3. PENGKAJIAN KAPASITAS

3.1.3.1. Kapasitas Daerah

Indeks Ketahanan Daerah (IKD) merupakan instrumen untuk mengukur kapasitas daerah. Oleh karenanya, melalui pengukuran IKD Kota dapat dihasilkan peta kapasitas yang kemudian di *overlay* dengan peta bahaya dan peta kerentanan sehingga menghasilkan peta risiko, sesuai dengan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012, serta mengacu kepada petunjuk teknis BNPB tahun 2019.

Sejak tahun 2016 indeks dan tingkat ketahanan daerah dinilai dengan menggunakan indikator Indeks Ketahanan Daerah (IKD). **IKD terdiri dari 7 fokus prioritas dan 16 sasaran aksi yang dibagi dalam 71 indikator pencapaian.** Masing-masing indikator terdiri dari 4 pertanyaan kunci dengan level berjenjang (total 284 pertanyaan). Dari pencapaian 71 indikator tersebut, dengan menggunakan alat bantu analisis yang telah disediakan, diperoleh nilai indeks dan tingkat ketahanan daerah.

Fokus prioritas dalam IKD terdiri dari:

1. Perkuatan kebijakan dan kelembagaan
2. Pengkajian risiko dan perencanaan terpadu
3. Pengembangan sistem informasi, diklat dan logistik
4. Penanganan tematik kawasan rawan bencana
5. Peningkatan efektivitas pencegahan dan mitigasi bencana
6. Perkuatan kesiapsiagaan dan penanganan darurat bencana, dan
7. Pengembangan sistem pemulihan bencana

Nilai indeks ketahanan daerah berada pada rentang nilai 0 – 1, dengan pembagian kelas tingkat ketahanan daerah:

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

3.1.3.2. Kesiapsiagaan Masyarakat

Penilaian kesiapsiagaan masyarakat diadaptasi dari Kajian Kesiapsiagaan Masyarakat untuk Bencana Tsunami yang disusun oleh LIPI untuk level komunitas dan mulai diimplementasikan sejak tahun 2013 pada Kajian Risiko Bencana level Kota di beberapa wilayah Indonesia. Kesiapsiagaan masyarakat atau Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat (IKM) sebagai salah satu komponen kapasitas daerah merupakan penilaian tingkat kesiapsiagaan yang dilakukan melalui metode survei dan wawancara mendalam (deep interview) kepada responden aparat pemerintah.

Parameter tersebut adalah sebagai berikut.

a) Pengetahuan Kesiapsiagaan Bencana (PKB)

Pengukuran parameter pengetahuan kesiapsiagaan bencana didasarkan pada indikator pengetahuan jenis ancaman, pengetahuan informasi bencana, pengetahuan sistem peringatan dini bencana, pengetahuan tentang prediksi kerugian akibat bencana, dan pengetahuan cara penyelamatan diri. Penilaian parameter ini berdasarkan kepada pengetahuan masyarakat terhadap indikator tersebut.

b) Pengelolaan Tanggap Darurat (PTD)

Pelaksanaan tanggap darurat didasari pada pencapaian tempat dan jalur evakuasi, tempat pengungsian, air dan sanitasi, dan layanan kesehatan. Indikator pencapaian tersebut memiliki tujuan pada masa tanggap darurat melalui ketersediaan-ketersediaan kebutuhan masyarakat.

c) Pengaruh Kerentanan Masyarakat (PKM)

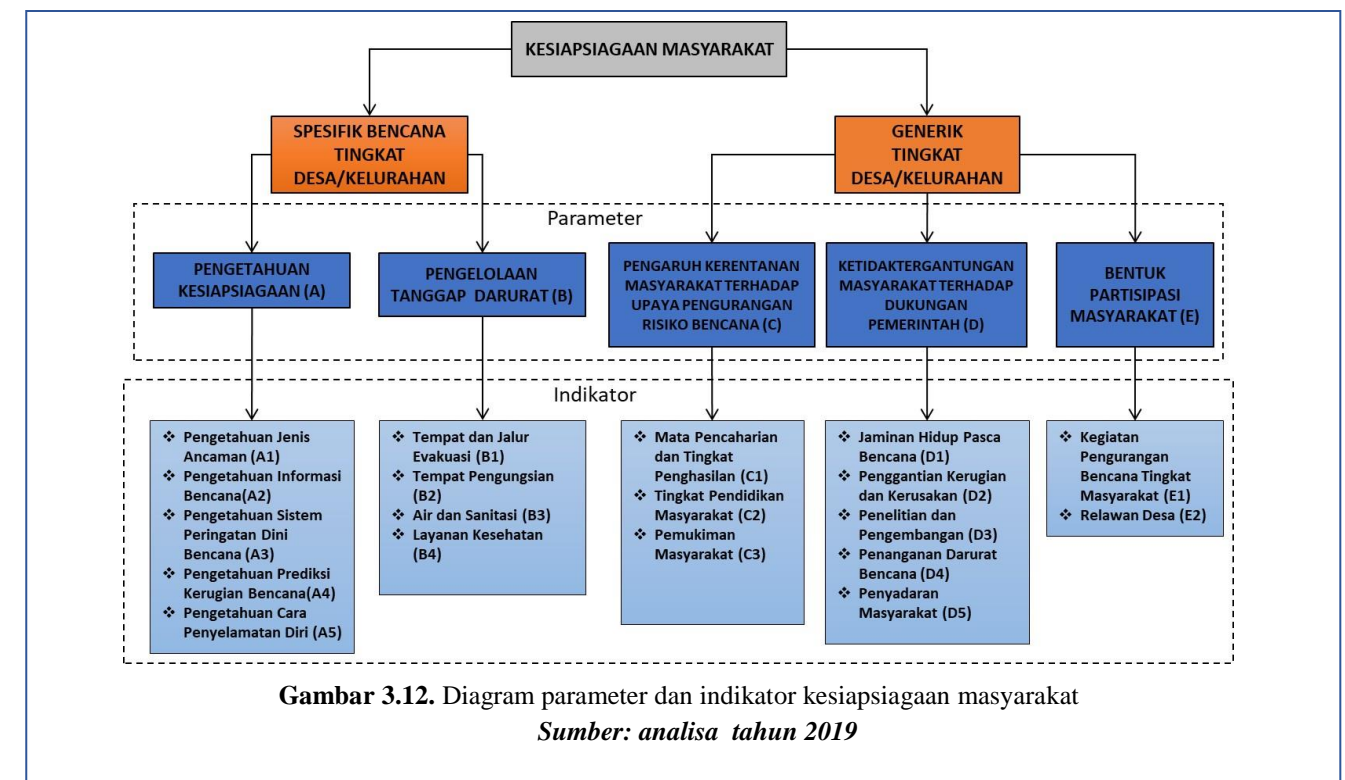
Pengaruh kerentanan berdasarkan pada penilaian pengaruh mata pencaharian dan tingkat penghasilan, tingkat pendidikan masyarakat, dan pemukiman masyarakat

d) Ketidaktergantungan Masyarakat terhadap Dukungan Pemerintah (KMDP)

Masa pra bencana dibutuhkan dan diharapkan adanya kemandirian masyarakat terhadap dukungan pemerintah melalui jaminan hidup pascabencana, penggantian kerugian dan kerusakan, penelitian dan pengembangan, penanganan darurat bencana dan penyadaran masyarakat.

e) Partisipasi Masyarakat (PM)

Partisipasi masyarakat dapat ditunjukkan melalui upaya pelaksanaan kegiatan pengurangan risikobencana di tingkat masyarakat dan pemanfaatan relawan Kelurahan.



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

- Indeks $\leq 0,33$ adalah **Rendah**
- Indeks 0,34 – 0,666 adalah **Sedang**

- Indeks 0,67 – 1 adalah **Tinggi**

Hasil dari penilaian ketahanan daerah dan kesiapsiagaan masyarakat sudah dalam bentuk nilai indeks, namun masih dalam format data tabel. Proses selanjutnya adalah melakukan konversi dari format data tabel menjadi data spasial sehingga dapat digunakan untuk menganalisis indeks risiko bencana. Unit spasial yang digunakan dalam penyusunan peta kapasitas adalah unit administrasi Kelurahan/Kelurahan untuk setiap jenis bencana yang ada pada wilayah Kota yang dikaji.

Tabel 3.18. Bobot parameter Kapasitas Daerah Kota

Komponen	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah (0 - 0,333)	Sedang (0.334 - 0,666)	Tinggi (0,667 - 1.000)
Ketahanan Daerah	40	Transformasi nilai0 – 0,40	Transformasi nilai 0,41 – 0,80	Transformasi nilai 0,81 – 1
Kesiapsiagaan Masyarakat	60	<0,33	0,34 – 0,66	0,67 – 1,00

Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012

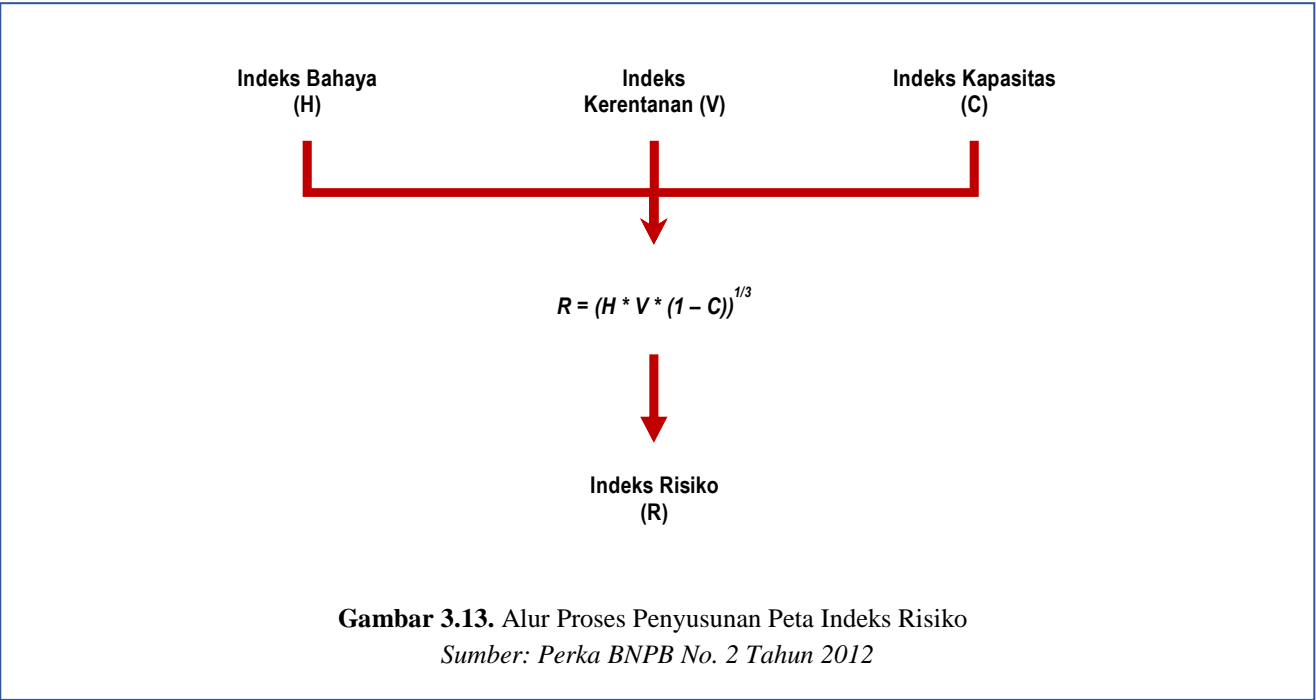
3.1.4. PENGKAJIAN RISIKO

Penentuan indeks risiko bencana dilakukan dengan menggabungkan nilai indeks ancaman, kerentanan, dan kapasitas. Proses ini dilakukan dengan menggunakan kalkulasi secara spasial sehingga menghasilkan peta risiko dan nilai grid yang dapat dipergunakan untuk menyusun penjelasan peta risiko bencana. Penentuan indeks risiko dilakukan menggunakan konsep persamaan berikut:

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

atau

$$R = (H \times V \times (1 - C))^{1/3}$$



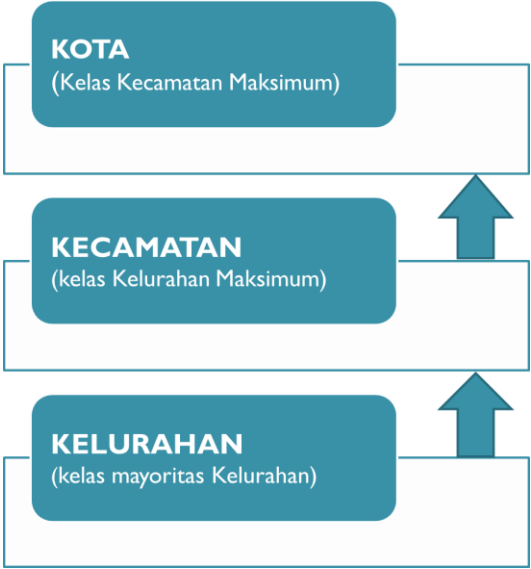
Berdasarkan pendekatan tersebut, hasil dari Pengkajian Risiko Bencana digunakan sebagai dasar untuk upaya pengurangan risiko bencana melalui pengurangan aspek bahaya dan kerentanan serta meningkatkan kapasitas. Hasil Pengkajian Risiko Bencana ditampilkan ke dalam nilai indeks yang memiliki rentang nilai 0 - 1. Nilai indeks 0 – 0,333 menunjukkan kelas risiko rendah, nilai indeks 0,334 – 0,666 menunjukkan kelas risiko sedang, dan nilai indeks 0,667 – 1 menunjukkan kelas risiko tinggi.

3.1.5. PENARIKAN KESIMPULAN KELAS

Pengkajian Risiko Bencana menggunakan unit analisis Kelurahan untuk mendeskripsikan kelas bencana. Penentuan kelas yang akan dijelaskan berlaku untuk kajian bahaya, kerentanan dan risiko. Penentuan kelas tersebut sesuai ketentuan kelas rendah, sedang, tinggi. Nilai indeks mayoritas adalah unit analisis yang digunakan untuk menentukan kelas per Kelurahan. Kelas maksimal per Kelurahan digunakan untuk menentukan kelas di tingkat kecamatan. Selanjutnya kelas maksimal per kecamatan digunakan untuk menentukan kelas di tingkat Kota.

Sebagai ilustrasi, jika suatu Kelurahan memiliki luas 300 ha dengan hasil kajian bahaya, kerentanan dan risiko menunjukkan sebesar 50 ha kelas rendah, 100 ha kelas sedang, dan 150 ha kelas tinggi, maka penarikan kesimpulan kelas pada Kelurahan tersebut adalah tinggi. Sementara itu untuk tingkat kecamatan, penentuan kelas menggunakan kelas Kelurahan maksimum yang terdapat di kecamatan tersebut. Ilustrasinya, jika suatu

kecamatan memiliki 5 Kelurahan dengan 3 Kelurahan pada kelas rendah, 2 Kelurahan kelas sedang, dan 1 Kelurahan kelas tinggi maka kesimpulan kelas di kecamatan tersebut adalah tinggi. Hal yang sama juga berlaku untuk penarikan kesimpulan kelas Kota yaitu kelas disimpulkan dari kelas kecamatan maksimum yang terdapat di Kota tersebut. Ilustrasinya, jika suatu Kota terdiri dari 6 kecamatan dengan 2 kecamatan pada kelas rendah, 3 kecamatan kelas sedang, dan 1 kecamatan kelas tinggi, maka kesimpulan kelas bahaya, kerentanan dan risiko di Kota tersebut adalah tinggi



Gambar 3.14. Pengambilan Kesimpulan Kelas Bahaya, Kerentanan dan Risiko
Sumber: hasil analisa tahun 2022

Pengambilan kesimpulan untuk indeks kapasitas berbeda dengan metode pengambilan kesimpulan kelas bahaya, kerentanan dan risiko. Penarikan kesimpulan kelas kapasitas untuk tingkat Kelurahan diambil dari hasil perhitungan Indeks Ketahanan Daerah (IKD) dan Kesiapsiagaan Masyarakat. Selanjutnya dalam penentuan kelas kapasitas kecamatan dengan menggunakan rata-rata indeks kapasitas Kelurahan yang terdapat di kecamatan tersebut. Pada tingkat Kota, penentuan kelas kapasitas disimpulkan berdasarkan rata indeks kapasitas seluruh Kelurahan yang terdapat di Kota Medan.

3.2 KAJIAN BAHAYA

Hasil kajian bahaya di Kota Medan dituangkan ke dalam bentuk luasan bahaya dan kelas bahaya untuk seluruh potensi bencana yang ada. Penentuan luas wilayah dan batas admin, menggunakan data dari RTRW Kota

Medan tahun 2022 – 2042, dengan sistem proyeksi *world Mercator (sesuai dengan petunjuk teknis BNPB)*. Peta bahaya dan detail kajian bahaya per Kota dapat dilihat pada lampiran Album Peta Risiko Bencana Kota Medan dan Matriks Kajian Risiko Bencana Kota Medan yang merupakan satu kesatuan dari dokumen ini.

3.2.1. BAHAYA BANJIR

Wilayah yang masuk ke dalam area rawan banjir merupakan wilayah dengan topografi datar dan berada di sekitar sungai. Penentuan kelas bahaya banjir dianalisis berdasarkan nilai ketinggian genangan. Dikutip dari Modul Penyusunan Kajian Risiko Bencana Banjir BNPB Tahun 2019, wilayah dengan ketinggian genangan kurang dari sama dengan 75 cm termasuk dalam kategori bahaya rendah; Wilayah dengan ketinggian genangan 75 - 150 cm termasuk dalam kategori bahaya sedang; dan wilayah dengan ketinggian genangan di atas 150 cm termasuk dalam kategori bahaya tinggi (BNPB, 2019).

Peristiwa banjir adalah tergenangnya suatu wilayah daratan yang normalnya kering dan diakibatkan oleh sejumlah hal antara lain air yang meluap yang disebabkan curah hujan yang tinggi dan semacamnya. Dalam beberapa kondisi, banjir bisa menjadi bencana yang merusak lingkungan dan bahkan merenggut nyawa manusia. Oleh sebab itu, penanganan terhadap penyebab banjir selalu menjadi hal yang serius. Berdasarkan perhitungan parameter-parameter bahaya banjir, dapat ditentukan kelas bahaya dan besaran potensi luas bahaya di Kota Medan. Berdasarkan parameter bahaya banjir tersebut, maka diperoleh potensi luas bahaya dan kelas bahaya banjir di Kota Medan, seperti yang ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 3.19. Potensi Bahaya Banjir di Kota Medan

No.	Kecamatan	Bahaya				
		Luas (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Medan Amplas	0,36	34,88	20,30	55,54	TINGGI
2	Medan Area	0,04	5,32	7,67	13,03	TINGGI
3	Medan Barat	1,58	14,23	1,71	17,52	SEDANG
4	Medan Baru	0,53	5,04	0,43	6,00	SEDANG
5	Medan Belawan	0,52	4,45	3,54	8,51	TINGGI
6	Medan Deli	1,70	22,15	8,15	32,00	SEDANG
7	Medan Denai	0,25	10,10	17,99	28,34	TINGGI
8	Medan Helvetia	1,72	28,06	9,90	39,68	SEDANG
9	Medan Johor	1,11	50,55	25,35	77,02	SEDANG
10	Medan Kota	0,07	11,58	11,76	23,41	TINGGI
11	Medan Labuhan	0,14	6,62	3,44	10,20	TINGGI
12	Medan Maimun	0,04	3,25	7,58	10,86	TINGGI
13	Medan Marelan	0,33	5,63	3,38	9,35	TINGGI

No.	Kecamatan	Bahaya				
		Luas (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
14	Medan Perjuangan	-	6,14	5,57	11,71	TINGGI
15	Medan Petisah	0,51	3,50	1,35	5,36	TINGGI
16	Medan Polonia	0,38	14,40	3,31	18,10	TINGGI
17	Medan Selayang	1,99	36,98	14,61	53,58	SEDANG
18	Medan Sunggal	0,40	15,79	10,67	26,86	TINGGI
19	Medan Tembung	0,35	10,04	3,75	14,13	TINGGI
20	Medan Timur	2,00	24,34	5,39	31,73	SEDANG
21	Medan Tuntungan	-	43,08	37,43	80,51	TINGGI
Kota Medan		14,02	356,15	203,29	573,46	TINGGI

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Tabel di atas memperlihatkan potensi luas bahaya banjir di Kota Medan. Potensi bahaya banjir pada tabel tersebut memaparkan jumlah luas kecamatan yang memiliki kondisi rawan terhadap bencana banjir berdasarkan kajian bahaya. Luas bahaya Kota Medan ditentukan berdasarkan total luas bahaya banjir kecamatan di Kota Medan yang terdampak bahaya banjir. Kelas bahaya banjir Kota Medan ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum kecamatan di Kota Medan yang terdampak banjir.

Total luas bahaya banjir di Kota Medan secara keseluruhan adalah **573,46 Ha** dan berada pada kelas **Tinggi**. Luas bahaya banjir tersebut dirinci menjadi 3 kelas bahaya, yaitu luas bahaya dengan kelas rendah seluas **14,02 Ha**, kelas sedang seluas **356,15 Ha**, sedangkan luas yang terdampak bahaya banjir pada kelas tinggi adalah seluas **203,29 Ha**.

Jika dilihat dari sebaran luas bahaya banjir per kecamatan di Kota Medan, maka disimpulkan bahwa Kecamatan Medan Helvetia dengan luas 1,72 Ha. Pada kelas sedang, luas tertinggi bahaya banjir adalah Kecamatan Medan Johor dengan luas 50,55 Ha. Sedangkan luas tertinggi untuk kelas tinggi adalah Kecamatan Medan Tuntungan dengan luas 80,51 Ha.

3.2.2. BAHAYA BANJIR BANDANG

Banjir bandang adalah banjir besar yang terjadi secara tiba-tiba karena meluapnya debit yang melebihi kapasitas aliran sungai oleh konsentrasi cepat hujan dengan intensitas tinggi serta sering membawa aliran debris bersamanya atau runtuhnya bendungan alam, yang terbentuk dari material longsor gelincir pada area hulu sungai. Berdasarkan potensi luas bahaya dan kelas bahaya bencana banjir bandang di Kota Medan pada tiap-tiap kecamatan, kelas bahaya tersebut terdiri atas kelas rendah, sedang, dan tinggi. Hasil potensi luas bahaya banjir bandang per kecamatan di Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.20. Potensi Bahaya Banjir Bandang di Kota Medan

No.	Kecamatan	Bahaya				
		Luas (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Medan Amplas	2,38	10,81	5,89	19,08	TINGGI
2	Medan Barat	10,55	19,21	10,17	39,93	TINGGI
3	Medan Baru	0,52	4,42	11,62	16,56	TINGGI
4	Medan Belawan	0,70	8,26	5,29	14,25	SEDANG
5	Medan Deli	13,89	24,35	9,35	47,59	SEDANG
6	Medan Denai	0,89	14,72	12,37	27,98	TINGGI
7	Medan Helvetia	2,28	8,74	0,75	11,77	SEDANG
8	Medan Johor	7,17	9,84	10,45	27,46	TINGGI
9	Medan Kota	0,60	0,28	0,03	0,91	SEDANG
10	Medan Labuhan	3,79	17,66	3,84	25,29	SEDANG
11	Medan Maimun	2,43	9,64	10,03	22,10	TINGGI
12	Medan Marelan	0,55	10,42	15,16	26,13	TINGGI
13	Medan Petisah	0,64	3,29	5,97	9,90	TINGGI
14	Medan Polonia	7,23	16,45	14,82	38,50	TINGGI
15	Medan Selayang	3,03	4,55	1,78	9,36	SEDANG
16	Medan Sunggal	6,81	5,37	2,44	14,62	RENDAH
17	Medan Timur	1,93	3,96	0,04	5,93	TINGGI
18	Medan Tuntungan	4,08	9,66	5,77	19,51	TINGGI
Kota Medan		69,47	181,63	125,77	376,87	TINGGI

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Potensi luas bahaya banjir bandang dari tabel di atas merupakan luasan kecamatan yang memiliki kondisi rawan terhadap bencana banjir bandang berdasarkan kajian bahaya banjir bandang. Total luas bahaya Kota Medan ditentukan berdasarkan rekapitulasi total luas bahaya kecamatan terdampak banjir bandang, sedangkan kelas bahaya banjir bandang Kota Medan ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari kecamatan yang terdampak bahaya banjir bandang.

Potensi luas bahaya banjir bandang di Kota Medan adalah **376,87 Ha** dan berada pada kelas **Tinggi**. Luas bahaya banjir bandang tersebut dirinci menjadi 3 kelas bahaya, yaitu luas bahaya dengan kelas rendah seluas **69,47 Ha**, kelas sedang seluas **181,63 Ha**, sedangkan daerah yang terdampak bahaya banjir bandang pada kelas tinggi seluas **125,77 Ha**.

Jika dilihat dari sebaran luas bahaya banjir bandang per kecamatan di Kota Medan yang terdampak, maka disimpulkan bahwa Kecamatan yang memiliki luas tertinggi bahaya banjir bandang pada kelas rendah adalah Kecamatan Medan Deli dengan luas 13,89 Ha. Pada kelas sedang, luas tertinggi bahaya banjir bandang adalah Kecamatan Medan Deli dengan luas 24,35 Ha. Sedangkan luas tertinggi untuk kelas tinggi adalah Kecamatan Medan Marelان dengan luas 15,16 Ha.

3.2.3. BAHAYA CUACA EKSTRIM

Pada umumnya cuaca ekstrim didasarkan pada distribusi klimatologi, di mana kejadian ekstrim lebih kecil sama dengan 5% distribusi. Potensi terjadinya bahaya cuaca ekstrim berada di wilayah dengan keterbukaan lahan tinggi dan dataran yang landai. Berdasarkan parameter bahaya cuaca ekstrim tersebut, maka diperoleh potensi luas bahaya dan kelas bahaya cuaca ekstrim di Kota Medan, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3.21. Potensi Bahaya Cuaca Ekstrim di Kota Medan

No.	Kecamatan	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Medan Amplas	0,00	956,47	112,62	1.069,10	SEDANG
2	Medan Area	0,00	425,74	0,00	425,74	SEDANG
3	Medan Barat	0,00	630,60	5,40	636,01	SEDANG
4	Medan Baru	0,00	535,14	9,85	544,99	SEDANG
5	Medan Belawan	0,00	1.738,45	1.602,89	3.341,34	TINGGI
6	Medan Deli	0,00	1.612,66	278,10	1.890,76	SEDANG
7	Medan Denai	0,00	892,56	47,60	940,15	SEDANG
8	Medan Helvetia	0,00	1.238,06	72,58	1.310,64	SEDANG
9	Medan Johor	0,00	1.458,40	220,73	1.679,13	SEDANG
10	Medan Kota	0,00	572,31	4,61	576,92	SEDANG
11	Medan Labuhan	0,00	1.428,66	2.094,79	3.523,46	TINGGI
12	Medan Maimun	0,00	291,31	11,94	303,24	SEDANG
13	Medan Marelan	0,00	1.795,37	1.220,19	3.015,56	TINGGI
14	Medan Perjuangan	0,00	454,63	0,81	455,45	SEDANG
15	Medan Petisah	0,00	524,22	5,86	530,08	SEDANG
16	Medan Polonia	0,00	712,93	167,63	880,55	SEDANG
17	Medan Selayang	0,00	1.348,71	302,34	1.651,05	SEDANG
18	Medan Sunggal	0,00	1.216,05	115,49	1.331,54	SEDANG
19	Medan Tembung	0,00	780,13	8,17	788,31	SEDANG
20	Medan Timur	0,00	892,58	0,36	892,94	SEDANG
21	Medan Tuntungan	0,00	1.620,07	905,28	2.525,35	TINGGI
Kota Medan		0,00	21.125,05	7.187,25	28.312,31	TINGGI

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Potensi bahaya cuaca ekstrim pada tabel tersebut di atas memaparkan jumlah luasan kecamatan yang memiliki kondisi rawan terhadap bencana cuaca ekstrim di Kota Medan berdasarkan kajian bahaya. Luas bahaya di Kota Medan ditentukan berdasarkan total luas bahaya kecamatan. Kelas bahaya cuaca ekstrim ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum kecamatan di Kota Medan terdampak cuaca ekstrim.

Dari hasil analisis, total luas bahaya cuaca ekstrim di Kota Medan secara keseluruhan adalah seluas **28.312,31 Ha** dan berada pada kelas **Tinggi**. Dari total luas bahaya tersebut, yang terdampak cuaca ekstrim hasil

analisnya hanya berada pada kelas sedang seluas **21.125,05 Ha**, sedangkan daerah yang terdampak bahaya cuaca ekstrim pada kelas tinggi seluas **7.187,25 Ha**.

Jika dilihat dari sebaran luas bahaya cuaca ekstrim per kecamatan di Kota Medan yang terdampak, maka disimpulkan bahwa tidak ada kecamatan yang memiliki luas bahaya cuaca ekstrim pada kelas rendah. Pada kelas sedang, luas tertinggi bahaya cuaca ekstrim adalah Kecamatan Medan Marelان dengan luas 1.795,37 Ha. Sedangkan luas tertinggi untuk kelas tinggi adalah Kecamatan Medan Labuhan dengan luas 2.094,79 Ha.

3.2.4. 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>)).

Berdasarkan parameter bahaya gelombang ekstrim dan abrasi tersebut, maka diperoleh potensi luas bahaya dan kelas bahaya gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Medan, seperti pada tabel berikut.

Tabel 3.22. Potensi Bahaya Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Kota Medan

No.	Kecamatan	Bahaya				
		Luas (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Medan Belawan	7,32	2,77	0,00	10,09	RENDAH
Kota Medan		7,32	2,77	0,00	10,09	RENDAH

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Potensi luas bahaya gelombang ekstrim dan abrasi dari tabel di atas merupakan luasan wilayah yang memiliki kondisi rawan terhadap bencana gelombang ekstrim dan abrasi berdasarkan kajian bahaya gelombang ekstrim dan abrasi. Potensi luas bahaya gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Medan hanya terdapat di Kecamatan Medan Belawan sebesar **10,09 Ha** dan berada pada kelas **Rendah**. Potensi luas bahaya tersebut meliputi luas bahaya dengan kelas rendah seluas **7,32 Ha**, pada kelas sedang seluas **2,77 Ha**.

3.2.5. BAHAYA GEMPABUMI

Gempabumi adalah getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan bumi yang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng bumi, patahan aktif, aktivitas gunungapi atau runtuhnya batuan. Dari penjelasan bencana gempabumi tersebut, maka pengkajian untuk bahaya gempabumi dilihat berdasarkan parameter-parameter sebagai tolak ukur penghitungan sebagai berikut. (a) Kelas topografi (b) Intensitas guncangan di batuan dasar, dan (c) Intensitas guncangan di permukaan.

Kajian potensi luas dan kelas bahaya gempabumi dengan menggunakan parameter-parameter tersebut, menghasilkan potensi luas dan kelas bahaya gempabumi di setiap kecamatan di Kota Medan sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3.23. Potensi Bahaya Gempabumi di Kota Medan

No.	Kecamatan	Bahaya				
		Luas (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Medan Amplas	572,25	496,85	0,00	1.069,10	SEDANG
2	Medan Area	341,20	84,54	0,00	425,74	RENDAH
3	Medan Barat	464,33	171,68	0,00	636,01	SEDANG
4	Medan Baru	431,09	113,90	0,00	544,99	RENDAH
5	Medan Belawan	3.057,34	284,00	0,00	3.341,34	RENDAH
6	Medan Deli	1.324,04	566,73	0,00	1.890,76	RENDAH
7	Medan Denai	684,09	256,06	0,00	940,15	RENDAH
8	Medan Helvetia	981,43	329,21	0,00	1.310,64	RENDAH
9	Medan Johor	1.009,81	669,32	0,00	1.679,13	SEDANG
10	Medan Kota	441,37	135,55	0,00	576,92	RENDAH
11	Medan Labuhan	2.380,40	1.143,06	0,00	3.523,46	RENDAH
12	Medan Maimun	206,77	96,48	0,00	303,24	RENDAH
13	Medan Marelan	2.178,26	837,29	0,00	3.015,56	RENDAH
14	Medan Perjuangan	331,88	123,57	0,00	455,45	RENDAH
15	Medan Petisah	386,84	143,24	0,00	530,08	RENDAH
16	Medan Polonia	715,69	164,86	0,00	880,55	RENDAH
17	Medan Selayang	1.194,23	456,82	0,00	1.651,05	RENDAH
18	Medan Sunggal	1.027,83	303,71	0,00	1.331,54	RENDAH
19	Medan Tembung	592,63	195,68	0,00	788,31	RENDAH
20	Medan Timur	757,64	135,30	0,00	892,94	RENDAH
21	Medan Tuntungan	1.947,98	577,36	0,00	2.525,35	RENDAH
Kota Medan		21.027,09	7.285,21	0,00	28.312,31	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Tabel di atas memperlihatkan potensi luas bahaya gempabumi kecamatan di Kota Medan terpapar bencana gempabumi. Potensi bahaya gempabumi tersebut merupakan luasan kecamatan yang memiliki kondisi rawan

terhadap bencana gempabumi berdasarkan kajian bahaya. Luas bahaya Kota Medan ditentukan berdasarkan total luas bahaya kecamatan. Sedangkan kelas bahaya gempabumi ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari seluruh kecamatan di Kota Medan terdampak bahaya gempabumi.

Potensi luas bahaya gempabumi di Kota Medan secara keseluruhan adalah **23.312,31 Ha** dan berada pada kelas **Sedang**. Luas bahaya gempabumi berdasarkan hasil kajian bahaya hanya ada di kelas rendah dan sedang. Untuk total kelas bahaya rendah seluas **21.027,09 Ha** dan kelas bahaya sedang seluas **7.285,21 Ha**. Jika dilihat dari sebaran luas bahaya gempabumi per kecamatan di Kota Medan yang terdampak, maka disimpulkan bahwa tidak ada kecamatan yang memiliki luas bahaya gempabumi pada kelas tinggi. Pada kelas rendah, luas tertinggi bahaya gempabumi adalah Kecamatan Medan Belawan dengan luas 3.057,34 Ha. Sedangkan luas tertinggi untuk kelas sedang adalah Kecamatan Medan Labuhan dengan luas 1.143,06 Ha.

3.2.6. BAHAYA LIKUEFAKSI

Berdasarkan 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 Kota Medan seperti yang ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 3.24. Potensi Bahaya Likuefaksi di Kota Medan

No.	Kecamatan	Bahaya				Kelas
		Luas (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Medan Amplas	0,00	246,47	0,00	246,47	SEDANG
2	Medan Area	0,00	373,22	0,00	373,22	SEDANG
3	Medan Barat	0,00	355,05	0,00	355,05	SEDANG
4	Medan Baru	0,00	434,41	0,00	434,41	SEDANG
5	Medan Belawan	1.612,69	0,00	0,00	1.612,69	RENDAH
6	Medan Deli	62.16	1.556,11	0,00	1.618,27	SEDANG
7	Medan Denai	0,00	617,73	0,00	617,73	SEDANG
8	Medan Helvetia	0,00	912,71	0,00	912,71	SEDANG
9	Medan Johor	0,00	206,43	0,00	206,43	SEDANG
10	Medan Kota	0,00	525,57	0,00	525,57	SEDANG
11	Medan Labuhan	3.017,98	107,91	0,00	3.125,89	RENDAH
12	Medan Maimun	0,00	200,53	0,00	200,53	SEDANG
13	Medan Marelan	2.492,80	356,89	0,00	2.849,69	SEDANG
14	Medan Perjuangan	0,00	369,63	0,00	369,63	SEDANG
15	Medan Petisah	0,00	447,24	0,00	447,24	SEDANG
16	Medan Polonia	0,00	381,18	0,00	381,18	SEDANG
17	Medan Selayang	0,00	527,05	0,00	527,05	SEDANG
18	Medan Sunggal	0,00	1.082,65	0,00	1.082,65	SEDANG
19	Medan Tembung	0,00	610,97	0,00	610,97	SEDANG
20	Medan Timur	0,00	602,49	0,00	602,49	SEDANG

No.	Kecamatan	Bahaya				
		Luas (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
21	Medan Tuntungan	0,00	245,69	0,00	245,69	SEDANG
Kota Medan		7.185,63	10.159,92	0	17.345,55	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Potensi luas bahaya likuefaksi dari tabel di atas adalah luasan kecamatan di Kota Medan yang memiliki kondisi rawan terhadap bencana likuefaksi berdasarkan kajian bahaya. Total luas bahaya di Kota Medan ditentukan berdasarkan rekapitulasi total luas bahaya seluruh kecamatan terdampak bencana likuefaksi, sedangkan kelas bahaya likuefaksi Kota Medan ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari kecamatan yang terdampak bahaya likuefaksi.

Total luas bahaya likuefaksi di Kota Medan secara keseluruhan adalah **17.345,55 Ha** dan berada pada kelas **Sedang**. Luas bahaya likuefaksi berdasarkan hasil kajian bahaya hanya ada di kelas rendah dan sedang. Untuk total kelas bahaya rendah seluas **7185,63 Ha** dan kelas bahaya sedang seluas **10.159,92 Ha**. Jika dilihat dari sebaran luas bahaya likuefaksi per kecamatan di Kota Medan yang terdampak, maka disimpulkan bahwa tidak ada kecamatan yang memiliki luas bahaya likuefaksi pada kelas tinggi. Pada kelas rendah, luas tertinggi bahaya likuefaksi adalah Kecamatan Medan Labuhan dengan luas 3.017,98 Ha. Sedangkan luas tertinggi untuk kelas sedang adalah Kecamatan Medan Deli dengan luas 1.556,11 Ha.

3.2.7. BAHAYA KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN

Kebakaran Hutan dan Lahan adalah suatu keadaan dimana hutan dilanda api sehingga mengakibatkan kerusakan hutan dan atau hasil hutan yang menimbulkan kerugian ekonomis dan atau nilai lingkungan (Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.12/Menhut/-II/2009 tentang Pengendalian Hutan).

Dengan menggunakan parameter-parameter sebagaimana telah diuraikan di atas, keluaran hasil kajian yang berupa potensi luas dan kelas bahaya kebakaran hutan dan lahan di Kota Medan sebagai berikut.

Tabel 3.25. Potensi Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Medan

No.	Kecamatan	Bahaya				
		Luas (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Medan Belawan	0,00	68,18	0,00	68,18	SEDANG
2	Medan Johor	0,00	152,23	0,00	152,23	SEDANG
3	Medan Labuhan	0,00	224,23	0,00	224,23	SEDANG

No.	Kecamatan	Bahaya				
		Luas (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
4	Medan Marelan	0,00	311,11	0,00	311,11	SEDANG
5	Medan Tuntungan	0,00	1.808,30	0,00	1.808,30	SEDANG
Kota Medan		0	2.564,05	0	2.564,05	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Potensi bahaya kebakaran hutan dan lahan dari tabel di atas merupakan luasan kecamatan di Kota Medan yang memiliki kondisi rawan terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan berdasarkan kajian bahaya. Total luas bahaya kebakaran hutan dan lahan di Kota Medan ditentukan berdasarkan rekapitulasi total luas bahaya seluruh kecamatan terdampak kebakaran hutan dan lahan, sedangkan kelas bahaya kebakaran hutan dan lahan Kota Medan ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari setiap kecamatan di Kota Medan yang terdampak bencana kebakaran hutan dan lahan.

Potensi luas bahaya kebakaran hutan dan lahan di Kota Medan secara keseluruhan adalah **2.564,05 Ha** dan berada pada kelas **Sedang**. Luas bahaya kebakaran hutan dan lahan berdasarkan hasil kajian bahaya hanya ada di kelas sedang. Untuk total kelas bahaya sedang seluas **2.564,05 Ha**. Jika dilihat dari sebaran luas bahaya kebakaran hutan dan lahan per kecamatan di Kota Medan yang terdampak, maka disimpulkan bahwa tidak ada kecamatan yang memiliki luas bahaya kebakaran hutan dan lahan pada kelas rendah dan tinggi, hanya pada kelas sedang. Luas tertinggi pada kelas sedang bahaya kebakaran hutan dan lahan adalah Kecamatan Medan Tuntungan dengan luas 1.808,30 Ha.

3.2.8. BAHAYA KEKERINGAN

Pengkajian untuk bahaya kekeringan dilihat berdasarkan parameter faktor meteorologi dan kemampuan tanah menyimpan air. Berdasarkan parameter tersebut, diperoleh hasil pengkajian bahaya kekeringan yang meliputi luas bahaya terdampak 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 Kota Medan sebagai berikut.

Tabel 3.26. Potensi Bahaya Kekeringan di Kota Medan

No.	Kecamatan	Bahaya				
		Luas (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Medan Amplas	0,00	1.069,10	0,00	1.069,10	SEDANG
2	Medan Area	0,00	425,74	0,00	425,74	SEDANG

No.	Kecamatan	Bahaya				
		Luas (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
3	Medan Barat	0,00	636,01	0,00	636,01	SEDANG
4	Medan Baru	0,00	544,99	0,00	544,99	SEDANG
5	Medan Belawan	0,00	3.341,34	0,00	3.341,34	SEDANG
6	Medan Deli	0,00	1.890,76	0,00	1.890,76	SEDANG
7	Medan Denai	0,00	940,15	0,00	940,15	SEDANG
8	Medan Helvetia	0,00	1.310,64	0,00	1.310,64	SEDANG
9	Medan Johor	0,00	1.679,13	0,00	1.679,13	SEDANG
10	Medan Kota	0,00	576,92	0,00	576,92	SEDANG
11	Medan Labuhan	0,00	3.523,46	0,00	3.523,46	SEDANG
12	Medan Maimun	0,00	303,24	0,00	303,24	SEDANG
13	Medan Marelan	0,00	3.015,56	0,00	3.015,56	SEDANG
14	Medan Perjuangan	0,00	455,45	0,00	455,45	SEDANG
15	Medan Petisah	0,00	530,08	0,00	530,08	SEDANG
16	Medan Polonia	0,00	880,55	0,00	880,55	SEDANG
17	Medan Selayang	0,00	1.651,05	0,00	1.651,05	SEDANG
18	Medan Sunggal	0,00	1.331,54	0,00	1.331,54	SEDANG
19	Medan Tembung	0,00	788,31	0,00	788,31	SEDANG
20	Medan Timur	0,00	892,94	0,00	892,94	SEDANG
21	Medan Tuntungan	0,00	2.525,35	0,00	2.525,35	SEDANG
Kota Medan		0	28.312,31	0	28.312,31	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Potensi bahaya kekeringan dari tabel di atas merupakan luasan kecamatan di Kota Medan yang memiliki kondisi rawan terhadap bencana kekeringan berdasarkan kajian bahaya. Dari hasil kajian dihasilkan total luas bahaya kekeringan di Kota Medan secara keseluruhan adalah **28.312,31 Ha** dan hanya berada pada kelas **Sedang**. Jika dilihat dari sebaran luas bahaya kekeringan per kecamatan di Kota Medan yang terdampak, maka disimpulkan bahwa tidak ada kecamatan yang memiliki luas bahaya kekeringan pada kelas rendah dan tinggi. Pada kelas sedang luas tertinggi bahaya kekeringan adalah Kecamatan Medan Labuhan dengan luas 3.523,46 Ha.

3.2.9. BAHAYA TSUNAMI

Tsunami merupakan bencana dengan karakter *fast-onset disaster* atau jenis bencana dengan proses yang cepat. Tsunami menjadi salah satu ancaman bencana untuk banyak wilayah pesisir di Indonesia, seperti halnya Kota Medan yang juga memiliki pesisir. Bencana ini umumnya dipicu oleh terjadinya gempa bumi di laut yang menyebabkan pergeseran secara vertikal di dasar laut. Analisis ancaman tsunami dimaksudkan untuk mengetahui karakter tsunami yang mungkin telah terjadi atau akan terjadi dengan mempertimbangkan mekanisme sumber, lokasi, penjaralan gelombang, perambatan gelombang tsunami serta ketinggian genangan

tsunami. Berdasarkan penghitungan parameter tersebut, maka diperoleh potensi luas bahaya tsunami untuk Kota Medan sebagai berikut.

Tabel 3.27. Potensi Bahaya Tsunami di Kota Medan

No.	Kecamatan	Bahaya				
		Luas (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Medan Belawan	8,71	0,00	0,00	8,71	RENDAH
2	Medan Labuhan	0,27	0,00	0,00	0,27	RENDAH
Kota Medan		8,98	0	0	8,98	RENDAH

Sumber : Hasil Analisis Tahun 2022

Potensi luas bahaya tsunami dari tabel di atas merupakan luasan kecamatan di Kota Medan yang memiliki kondisi rawan terhadap bencana tsunami berdasarkan kajian bahaya tsunami. Potensi luas bahaya tsunami di Kota Medan secara keseluruhan adalah **8,98 Ha** dan berada pada kelas **Rendah** yang tersebar di wilayah pesisir di Kecamatan Belawan dan Medan Labuhan di Kota Medan. Jika dilihat dari luas bahaya tsunami tertinggi pada kelas rendah adalah Kecamatan Medan Belawan seluas **8,71 Ha**.

3.3 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 Kota Medan. Dalam tabulasi nantinya jika ada bernilai strip (-) diasumsikan bernilai nol, sedangkan untuk potensi kerusakan lingkungan yang tidak ada pada kajian gempa bumi dan cuaca ekstrim serta potensi penduduk terpapar yang tidak ada pada kajian kebakaran hutan dan lahan maka dalam tabulasi dibuat nilai strip (-) yang diasumsikan tergolong pada kelas rendah.

Hasil pengkajian kerentanan lebih detail yang menampilkan analisa tingkat Kelurahan dapat dilihat di lampiran pada Album Peta Risiko Kota Medan yang memuat peta dan matriks analisa, sedangkan dalam dokumen ini hanya dijabarkan hasil pengkajian kerentanan tingkat kecamatan untuk setiap jenis bencana seperti terlihat pada sub-bab di bawah ini.

3.3.1. KERENTANAN BANJIR

Kajian kerentanan untuk bencana banjir di Kota Medan didapatkan dari potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan serta potensi kerugian, baik fisik, ekonomi, dan kerusakan lingkungan. Potensi jumlah

penduduk terpapar, potensi kerugian dan potensi kerusakan lingkungan ini dianalisis dan kemudian ditampilkan dalam bentuk kelas kerentanan bencana banjir. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar yang berpotensi ditimbulkan bencana banjir di Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.28. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir di Kota Medan

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Medan Amplas	75.721	6.644	16.663	57	SEDANG
2	Medan Area	106.914	10.546	18.412	35	SEDANG
3	Medan Barat	74.121	7.458	18.372	81	RENDAH
4	Medan Baru	36.054	3.840	6.766	29	RENDAH
5	Medan Belawan	112.962	9.715	80.692	124	RENDAH
6	Medan Deli	173.020	14.296	51.739	44	RENDAH
7	Medan Denai	151.890	13.328	42.063	51	SEDANG
8	Medan Helvetia	105.681	9.690	24.806	53	RENDAH
9	Medan Johor	99.035	8.756	24.364	35	RENDAH
10	Medan Kota	10.637	1.426	1.326	0	SEDANG
11	Medan Labuhan	137.884	11.429	61.628	51	RENDAH
12	Medan Maimun	39.803	3.670	11.763	19	RENDAH
13	Medan Marelان	186.250	15.626	58.228	48	RENDAH
14	Medan Perjuangan	97.297	8.750	23.347	49	SEDANG
15	Medan Petisah	74.520	7.563	12.579	116	SEDANG
16	Medan Polonia	50.356	4.659	20.429	35	RENDAH
17	Medan Selayang	74.301	6.849	15.998	19	RENDAH
18	Medan Sunggal	97.119	9.443	25.969	54	RENDAH
19	Medan Tembung	127.466	10.771	29.914	51	SEDANG
20	Medan Timur	102.787	9.583	21.877	31	SEDANG
21	Medan Tuntungan	31.940	2.794	6.946	30	RENDAH
Kota Medan		1.965.756	176.835	573.884	1.011	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari kecamatan terdampak bencana banjir. Penduduk terpapar bencana banjir terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rawan terhadap bencana banjir. Kelas penduduk terpapar bencana di Kota Medan ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kecamatan terdampak bencana banjir.

Penduduk terpapar bencana banjir di Kota Medan diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar, yaitu sejumlah **1.965.756 jiwa** dan berada pada kelas **Sedang**. Secara terperinci, potensi penduduk terpapar pada

kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah **176.835 jiwa**, penduduk miskin sejumlah **573.884 jiwa**, dan penduduk disabilitas sejumlah **1.011 jiwa**.

Kecamatan yang memiliki potensi penduduk terpapar tertinggi bencana banjir adalah Kecamatan Medan Marelان, yaitu dengan jumlah potensi penduduk terpapar mencapai **186.250 jiwa** dan **15.626 jiwa** pada kelompok umur rentan. Untuk potensi penduduk miskin tertinggi ada di Kecamatan Medan Belawan dengan total **80.692 jiwa** dan penduduk disabilitas tertinggi juga terdapat di Kecamatan Medan Belawan yakni **124 jiwa**.

Sementara itu, potensi kerugian dan kerusakan lingkungan akibat bencana banjir di Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.29. Potensi Kerugian Bencana Banjir di Kota Medan

No	Kecamatan	Kerugian (Juta Rupiah)				Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian		
1	Medan Amplas	5.615,29	477,88	6.093,16	SEDANG	30,95	SEDANG
2	Medan Area	10.166,09	0	10.166,09	SEDANG	0	RENDAH
3	Medan Barat	6.752,58	76,48	6.829,06	SEDANG	4,70	SEDANG
4	Medan Baru	6.744,43	156,79	6.901,22	SEDANG	0,73	SEDANG
5	Medan Belawan	18.735,80	14.255,18	32.990,98	SEDANG	0	RENDAH
6	Medan Deli	12.896,86	2.598,50	15.495,37	SEDANG	15,11	SEDANG
7	Medan Denai	16.213,93	201,72	16.415,65	SEDANG	17,64	SEDANG
8	Medan Helvetia	16.778,48	803,04	17.581,52	SEDANG	9,11	SEDANG
9	Medan Johor	10.594,08	1.391,29	11.985,37	SEDANG	51,49	SEDANG
10	Medan Kota	1.859,38	0	1.859,38	SEDANG	0	RENDAH
11	Medan Labuhan	19.563,35	21.819,42	41.382,77	SEDANG	0	RENDAH
12	Medan Maimun	5.553,95	271,04	5.825,00	SEDANG	0,54	SEDANG
13	Medan Marelان	21.954,17	11.637,82	33.591,99	SEDANG	0,35	SEDANG
14	Medan Perjuangan	8.263,93	13,42	8.277,35	SEDANG	0	RENDAH
15	Medan Petisah	9.894,61	16,10	9.910,71	SEDANG	0	RENDAH
16	Medan Polonia	6.430,47	1.030,23	7.460,70	SEDANG	7,21	SEDANG
17	Medan Selayang	10.670,00	2.507,07	13.177,07	SEDANG	27,61	SEDANG
18	Medan Sunggal	10.191,75	1.006,44	11.198,19	SEDANG	14,95	SEDANG
19	Medan Tembung	10.971,54	45,62	11.017,16	SEDANG	0,67	SEDANG
20	Medan Timur	10.181,90	202,90	10.384,80	SEDANG	0	RENDAH
21	Medan Tuntungan	3.296,20	3.735,33	7.031,54	SEDANG	51,28	SEDANG
Kota Medan		223.328,81	62.246,28	285.575,09	SEDANG	232,33	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Total potensi kerugian akibat bencana banjir di Kota Medan merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi dari seluruh wilayah terdampak bencana banjir. Kelas kerugian bencana banjir di Kota Medan dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana banjir adalah sebesar **285,57 milyar rupiah**. Berdasarkan kajian dihasilkan kelas kerugian bencana banjir di Kota Medan adalah pada kelas **Rendah**. Secara terperinci, kerugian fisik adalah sebesar **223,32 milyar rupiah** dan kerugian ekonomi sebesar **62,24 milyar rupiah**. Kecamatan yang memiliki nilai kerugian fisik tertinggi adalah Kecamatan Medan Marelan sebesar 21,95 milyar rupiah, sedangkan kerugian ekonomi tertinggi di Kecamatan Medan Labuhan sebesar 21,81 milyar rupiah.

Potensi kerusakan lingkungan merupakan rekapitulasi potensi kerusakan lingkungan dari seluruh wilayah terdampak bencana banjir. Kelas kerusakan lingkungan bencana di Kota Medan dilihat berdasarkan kelas maksimum dari kecamatan terdampak bencana banjir. Total kerusakan lingkungan dari potensi bencana banjir adalah seluas **232,33 Ha** tergolong kelas kerusakan lingkungan tinggi dimana Kecamatan Medan Tuntungan mengalami kerusakan lingkungan tertinggi dengan kerusakan lingkungan seluas **51,28 Ha**.

Berdasarkan informasi kelas penduduk terpapar, kelas kerugian, dan kelas kerusakan lingkungan dari bencana banjir di Kota Medan di atas, maka dapat diketahui kelas kerentanan bencana banjir di tiap kecamatan di Kota Medan. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.30. Kelas Kerentanan Bencana Banjir di Kota Medan

Kecamatan		Kelas Penduduk Terpapar	Kelas Kerugian	Kelas Kerusakan Lingkungan	Kelas Kerentanan
1	Medan Amplas	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
2	Medan Area	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
3	Medan Barat	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
4	Medan Baru	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
5	Medan Belawan	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
6	Medan Deli	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
7	Medan Denai	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
8	Medan Helvetia	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
9	Medan Johor	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
10	Medan Kota	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
11	Medan Labuhan	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
12	Medan Maimun	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
13	Medan Marelan	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
14	Medan Perjuangan	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG

Kecamatan		Kelas Penduduk Terpapar	Kelas Kerugian	Kelas Kerusakan Lingkungan	Kelas Kerentanan
15	Medan Petisah	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
16	Medan Polonia	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
17	Medan Selayang	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
18	Medan Sunggal	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
19	Medan Tembung	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
20	Medan Timur	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
21	Medan Tuntungan	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
Kota Medan		SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa secara Kota Medan dikategorikan kelas kerentanan bencana banjir **Sedang**.

3.3.2. KERENTANAN BANJIR BANDANG

Pengkajian kerentanan bencana banjir bandang dilakukan berdasarkan standar Pengkajian Risiko Bencana. Penilaian kerentanan dikelompokkan menjadi 3 (tiga) indeks yaitu indeks penduduk terpapar, indeks kerugian, dan indeks kerusakan lingkungan. Berdasarkan pengkajian indeks tersebut dapat ditentukan potensi jumlah penduduk terpapar bencana banjir bandang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.31. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir Bandang di Kota Medan

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Medan Amplas	22.410	1.958	5.604	15	RENDAH
2	Medan Barat	46.500	4.881	11.171	53	RENDAH
3	Medan Baru	9.487	997	1.757	4	RENDAH
4	Medan Belawan	8.867	696	6.816	21	SEDANG
5	Medan Deli	41.097	3.491	12.081	15	RENDAH
6	Medan Denai	33.527	2.993	7.985	9	RENDAH
7	Medan Helvetia	13.696	1.192	3.743	6	RENDAH
8	Medan Johor	36.960	3.152	9.870	14	RENDAH
9	Medan Kota	1.618	149	488	-	SEDANG
10	Medan Labuhan	34.011	2.941	16.592	14	SEDANG
11	Medan Maimun	34.569	3.189	10.383	17	RENDAH
12	Medan Marelan	19.652	1.632	3.500	4	RENDAH

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
13	Medan Petisah	7.972	990	1.004	2	TINGGI
14	Medan Polonia	26.707	2.449	11.215	19	RENDAH
15	Medan Selayang	2.331	226	420	1	RENDAH
16	Medan Sunggal	8.883	840	2.775	3	RENDAH
17	Medan Timur	7.441	671	1.830	2	TINGGI
18	Medan Tuntungan	17.133	1.478	3.491	16	SEDANG
Kota Medan		372.862	33.925	110.725	214	TINGGI

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari kecamatan di Kota Medan terdampak bencana banjir bandang. Penduduk terpapar bencana banjir bandang terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rawan terhadap bencana banjir bandang. Kelas penduduk terpapar bencana di Kota Medan ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kecamatan terdampak bencana banjir bandang.

Penduduk terpapar bencana banjir bandang di Kota Medan diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar, yaitu sejumlah **372.862 jiwa** dan berada pada kelas **Tinggi**. Secara terperinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah **33.925 jiwa**, penduduk miskin sejumlah **110.725 jiwa**, dan penduduk disabilitas sejumlah **214 jiwa**.

Kecamatan yang memiliki potensi penduduk terpapar tertinggi bencana banjir bandang adalah Kecamatan Medan Barat, yaitu dengan jumlah potensi penduduk terpapar mencapai **46.500 jiwa** dan **4.881 jiwa** pada kelompok umur rentan. Untuk potensi penduduk miskin tertinggi ada di Kecamatan Medan labuhan dengan total **16.592 jiwa** dan penduduk disabilitas tertinggi terdapat di Kecamatan Medan Barat yakni **53 jiwa**.

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

Tabel 3.32. Potensi Kerugian Bencana Banjir Bandang di Kota Medan

No	Kecamatan	Kerugian (Juta Rupiah)				Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian		
1	Medan Amplas	1.624,52	128,19	1.752,71	SEDANG	0,74	SEDANG

No	Kecamatan	Kerugian (Juta Rupiah)				Potensi Kerusakan	Kelas
		Kerugian	Kerugian	Total	Kelas		
2	Medan Barat	5.961,82	95,27	6.057,08	SEDANG	1,88	SEDANG
3	Medan Baru	2.900,79	69,44	2.970,23	SEDANG	0,39	SEDANG
4	Medan Belawan	660,11	655,52	1.315,63	SEDANG	0,99	SEDANG
5	Medan Deli	3.064,32	438,81	3.503,14	SEDANG	4,46	SEDANG
6	Medan Denai	3.824,20	34,89	3.859,09	SEDANG	2,03	SEDANG
7	Medan Helvetia	951,85	85,87	1.037,73	SEDANG	-	SEDANG
8	Medan Johor	4.632,62	734,87	5.367,49	SEDANG	3,27	SEDANG
9	Medan Kota	48,32	-	48,32	SEDANG	-	SEDANG
10	Medan Labuhan	2.710,69	1.068,08	3.778,77	SEDANG	2,50	SEDANG
11	Medan Maimun	4.026,59	217,37	4.243,96	SEDANG	0,86	SEDANG
12	Medan Marelan	1.995,36	631,54	2.626,90	SEDANG	2,51	SEDANG
13	Medan Petisah	2.191,81	-	2.191,81	SEDANG	-	SEDANG
14	Medan Polonia	2.870,43	673,56	3.543,99	SEDANG	3,73	SEDANG
15	Medan Selayang	295,23	606,86	902,09	SEDANG	-	SEDANG
16	Medan Sunggal	863,30	374,88	1.238,18	SEDANG	1,21	SEDANG
17	Medan Timur	653,69	87,22	740,91	SEDANG	-	SEDANG
18	Medan Tuntungan	1.383,45	1.731,74	3.115,19	SEDANG	1,13	SEDANG
Kota Medan		40.659,11	7.634,12	48.293,23	SEDANG	25,69	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Total potensi kerugian bencana banjir bandang merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi dari kecamatan di Kota Medan. Kelas kerugian bencana banjir bandang di Kota Medan dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian kecamatan terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana banjir bandang adalah sebesar **48,293 milyar rupiah**. Berdasarkan kajian dihasilkan kelas kerugian bencana banjir bandang di Kota Medan adalah pada kelas **Sedang**. Secara terperinci, kerugian fisik adalah sebesar **40,659 milyar rupiah**, dan kerugian ekonomi sebesar **7,634 milyar rupiah**. Kecamatan yang memiliki nilai kerugian fisik tertinggi adalah Kecamatan Medan Barat sebesar 5,96 milyar rupiah, sedangkan kerugian ekonomi tertinggi di Kecamatan Medan Tuntungan sebesar 1,73 milyar rupiah.

Potensi kerusakan lingkungan merupakan rekapitulasi potensi kerusakan lingkungan terdampak bencana banjir bandang. Kelas kerusakan lingkungan bencana banjir bandang di Kota Medan dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian wilayah terdampak bencana banjir bandang. Potensi kerusakan lingkungan bencana banjir bandang di Kota Medan adalah seluas **25,69 Ha**. Kecamatan terdampak potensi kerugian lingkungan bencana banjir bandang tertinggi adalah Kecamatan Medan Deli dengan luas **4,46 Ha**.

Berdasarkan informasi kelas penduduk terpapar, kelas kerugian, dan kelas kerusakan lingkungan dari bencana banjir bandang di Kota Medan di atas, maka dapat diketahui kelas kerentanan bencana banjir bandang di tiap kecamatan di Kota Medan. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.33. Kelas Kerentanan Bencana Banjir Bandang di Kota Medan

Kecamatan		Kelas Penduduk Terpapar	Kelas Kerugian	Kelas Kerusakan Lingkungan	Kelas Kerentanan
1	Medan Amplas	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
2	Medan Area	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
3	Medan Barat	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
4	Medan Baru	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
5	Medan Belawan	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
6	Medan Deli	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
7	Medan Denai	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
8	Medan Helvetia	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
9	Medan Johor	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
10	Medan Kota	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
11	Medan Labuhan	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
12	Medan Maimun	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
13	Medan Marelان	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
14	Medan Perjuangan	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
15	Medan Petisah	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
16	Medan Polonia	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
17	Medan Selayang	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
18	Medan Sunggal	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
19	Medan Tembung	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
20	Medan Timur	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
21	Medan Tuntungan	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
Kota Medan		SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa untuk bencana banjir bandang di Kota Medan memiliki kelas kelas penduduk terpapar sedang, kelas kerugian dan kerusakan lingkungan tergolong sedang. Maka kesimpulan kelas kerentanan bencana banjir bandang di Kota Medan adalah **Sedang**.

3.3.3. KERENTANAN CUACA EKSTRIM

Kajian kerentanan pada bagian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kerentanan saat terjadi bencana cuaca ekstrim (angin kencang). Kajian kerentanan untuk bencana cuaca ekstrim di Kota Medan diperoleh dari potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan serta potensi kerugian, baik fisik maupun ekonomi. Potensi jumlah penduduk terpapar bencana cuaca ekstrim dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.34. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Cuaca Ekstrim di Kota Medan

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Medan Amplas	134.225	11.640	30.204	102	RENDAH
2	Medan Area	119.595	11.726	20.992	40	SEDANG
3	Medan Barat	93.589	9.615	22.386	103	RENDAH
4	Medan Baru	37.174	3.947	6.970	29	RENDAH
5	Medan Belawan	112.962	9.715	80.692	124	RENDAH
6	Medan Deli	192.124	15.836	57.546	50	RENDAH
7	Medan Denai	176.367	15.545	47.785	59	SEDANG
8	Medan Helvetia	170.406	15.865	37.485	105	SEDANG
9	Medan Johor	157.703	13.911	37.739	64	RENDAH
10	Medan Kota	88.725	9.522	19.720	30	SEDANG
11	Medan Labuhan	137.884	11.429	61.628	51	RENDAH
12	Medan Maimun	52.427	4.862	15.815	23	RENDAH
13	Medan Marelان	186.250	15.626	58.228	48	RENDAH
14	Medan Perjuangan	110.908	10.171	25.489	55	SEDANG
15	Medan Petisah	74.785	7.597	12.616	116	SEDANG
16	Medan Polonia	61.840	5.623	25.739	39	RENDAH
17	Medan Selayang	108.950	9.977	22.508	29	RENDAH
18	Medan Sunggal	135.635	13.088	35.175	68	RENDAH
19	Medan Tembung	154.323	13.116	35.279	61	SEDANG
20	Medan Timur	122.861	11.744	25.130	37	SEDANG
21	Medan Tuntungan	96.944	8.554	23.679	107	RENDAH
Kota Medan		2.525.677	229.109	702.805	1.340	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari kecamatan di Kota Medan terdampak bencana cuaca ekstrim. Penduduk terpapar bencana cuaca ekstrim terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rawan terhadap bencana cuaca ekstrim. Kelas penduduk terpapar bencana ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari kecamatan terdampak bencana cuaca ekstrim.

Penduduk terpapar bencana cuaca ekstrim di Kota Medan diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar sejumlah **2.525.677 jiwa** dan berada pada kelas **Sedang**. Secara terperinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah **229.109 jiwa**, penduduk miskin sejumlah **702.805 jiwa**, dan penduduk disabilitas sejumlah **1.340 jiwa**.

Kecamatan yang memiliki potensi penduduk terpapar tertinggi bencana cuaca ekstrim adalah Kecamatan Medan Deli, yaitu dengan jumlah potensi penduduk terpapar mencapai **192.124 jiwa**, untuk kelompok umur rentan tertinggi di Kecamatan Medan Helvetia sebanyak **15.865 jiwa**. Untuk potensi penduduk miskin tertinggi ada di Kecamatan Medan Belawan dengan total **80.692 jiwa** dan penduduk disabilitas tertinggi terdapat juga di Kecamatan Medan Belawan yakni **124 jiwa**.

Sedangkan potensi kerugian bencana cuaca ekstrim di Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.35. Potensi Kerugian Bencana Cuaca Ekstrim di Kota Medan

No	Kecamatan	Kerugian (Juta Rupiah)				Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian		
1	Medan Amplas	4.381,50	459,31	4.840,81	SEDANG	-	RENDAH
2	Medan Area	3.998,35	-	3.998,35	SEDANG	-	RENDAH
3	Medan Barat	5.245,26	50,99	5.296,25	SEDANG	-	RENDAH
4	Medan Baru	3.663,58	91,05	3.754,62	SEDANG	-	RENDAH
5	Medan Belawan	15.063,52	14.252,78	29.316,30	SEDANG	-	RENDAH
6	Medan Deli	7.690,82	2.176,71	9.867,52	SEDANG	-	RENDAH
7	Medan Denai	7.260,43	140,69	7.401,12	SEDANG	-	RENDAH
8	Medan Helvetia	12.227,05	728,36	12.955,41	SEDANG	-	RENDAH
9	Medan Johor	8.410,23	1.452,20	9.862,43	SEDANG	-	RENDAH
10	Medan Kota	4.596,63	52,33	4.648,95	SEDANG	-	RENDAH
11	Medan Labuhan	17.341,27	20.316,25	37.657,52	SEDANG	-	RENDAH
12	Medan Maimun	2.737,80	137,53	2.875,33	SEDANG	-	RENDAH
13	Medan Marelان	15.731,17	10.829,78	26.560,96	SEDANG	-	RENDAH
14	Medan Perjuangan	3.712,31	6,71	3.719,02	SEDANG	-	RENDAH
15	Medan Petisah	4.650,97	8,05	4.659,02	SEDANG	-	RENDAH
16	Medan Polonia	4.374,08	628,36	5.002,43	SEDANG	-	RENDAH
17	Medan Selayang	9.881,36	3.062,68	12.944,04	SEDANG	-	RENDAH
18	Medan Sunggal	7.102,14	823,79	7.925,92	SEDANG	-	RENDAH
19	Medan Tembung	6.499,85	22,81	6.522,66	SEDANG	-	RENDAH
20	Medan Timur	6.187,14	104,28	6.291,43	SEDANG	-	RENDAH
21	Medan Tuntungan	9.068,98	7.774,94	16.843,92	SEDANG	-	RENDAH
Kota Medan		159.824,43	63.119,59	222.944,02	SEDANG	-	RENDAH

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Total potensi kerugian bencana cuaca ekstrim di Kota Medan merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi dari kecamatan terdampak bencana cuaca ekstrim. Kelas kerugian cuaca ekstrim di Kota Medan dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana cuaca ekstrim adalah sebesar **222,94 milyar rupiah**. Berdasarkan kajian dihasilkan kelas kerugian

bencana cuaca ekstrim di Kota Medan adalah pada kelas **Sedang**. Secara terperinci, kerugian fisik sebesar **159,82 milyar rupiah**, dan kerugian ekonomi sebesar **15,915 triliun rupiah**. Kecamatan yang memiliki nilai kerugian fisik tertinggi adalah Kecamatan Medan Labuhan sebesar 17,341 milyar rupiah, sedangkan kerugian ekonomi tertinggi juga di Kecamatan Medan Labuhan sebesar 20,31 milyar rupiah.

Analisis potensi kerentanan lingkungan dalam bentuk hektar lingkungan terdampak tidak dianalisis pada kajian cuaca ekstrim, hal ini dikarenakan cuaca ekstrim terjadi di wilayah dengan keterbukaan lahan yang tinggi, dan dianggap tidak merubah fungsi lingkungan. Namun untuk kelompok kelas lingkungan terdampak tergolong pada kelas kerusakan lingkungan **rendah**.

Berdasarkan informasi kelas penduduk terpapar dan kelas kerugian dari bencana cuaca ekstrim di Kota Medan di atas, maka dapat diketahui kelas kerentanan bencana cuaca ekstrim di tiap kecamatan di Kota Medan. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.36. Kelas Kerentanan Bencana Cuaca Ekstrim di Kota Medan

Kecamatan		Kelas Penduduk Terpapar	Kelas Kerugian	Kelas Kerusakan Lingkungan	Kelas Kerentanan
1	Medan Amplas	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
2	Medan Area	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
3	Medan Barat	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
4	Medan Baru	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
5	Medan Belawan	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
6	Medan Deli	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
7	Medan Denai	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
8	Medan Helvetia	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
9	Medan Johor	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
10	Medan Kota	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
11	Medan Labuhan	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
12	Medan Maimun	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
13	Medan Marelان	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
14	Medan Perjuangan	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
15	Medan Petisah	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
16	Medan Polonia	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
17	Medan Selayang	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
18	Medan Sunggal	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG

Kecamatan		Kelas Penduduk Terpapar	Kelas Kerugian	Kelas Kerusakan Lingkungan	Kelas Kerentanan
19	Medan Tembung	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
20	Medan Timur	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
21	Medan Tuntungan	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
Kota Medan		SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa kecamatan di Kota Medan dikategorikan memiliki kelas penduduk terpapar sedang dan kelas kerugian bencana cuaca ekstrim adalah sedang. Oleh karenanya, kelas kerentanan bencana cuaca ekstrim di Kota Medan juga berada di kelas **Sedang**.

3.3.4. KERENTANAN GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI

Kajian kerentanan untuk bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Medan didapatkan dari potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan serta potensi kerugian, baik fisik, ekonomi, dan kerusakan lingkungan. Potensi jumlah penduduk terpapar dan potensi kerugian ini dianalisis dan kemudian ditampilkan dalam bentuk kelas kerentanan bencana gelombang ekstrim dan abrasi. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.37. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Kota Medan

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Medan Belawan	4.624	376	3.449	1	RENDAH
Kota Medan		4.624	376	3.449	1	RENDAH

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari kecamatan di Kota Medan terdampak bencana gelombang ekstrim dan abrasi. Penduduk terpapar bencana gelombang ekstrim dan abrasi, terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rawan terhadap bencana gelombang ekstrim dan abrasi. Kelas penduduk terpapar bencana di Kota Medan ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kecamatan terdampak bencana gelombang ekstrim dan abrasi.

Penduduk terpapar bencana gelombang ekstrim dan abrasi hanya ada di Kecamatan Medan Belawan sehingga untuk Kota Medan diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar sejumlah **4.624 jiwa** dan berada pada kelas **RENDAH**. Secara terperinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah **376 jiwa**, penduduk miskin sejumlah **3.449 jiwa**, dan penduduk disabilitas sejumlah **1 jiwa**.

Potensi kerugian bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.38. Potensi Kerugian Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Kota Medan

No	Kecamatan	Kerugian (Juta Rupiah)				Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian		
1	Medan Belawan	255,07	-	255,07	SEDANG	-	RENDAH
Kota Medan		255,07	-	255,07	SEDANG	-	RENDAH

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Total potensi kerugian bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Medan merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi kecamatan terdampak bencana gelombang ekstrim dan abrasi. Kelas kerugian bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Medan dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian wilayah terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana gelombang ekstrim dan abrasi adalah sebesar **255,07 juta rupiah**. Berdasarkan kajian dihasilkan kelas kerugian bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Medan adalah pada kelas **Sedang**. Secara terperinci, kerugian fisik adalah sebesar **255,07 juta rupiah** dan kerugian ekonomi tidak ada, begitupun dengan nilai kerusakan lingkungan.

Berdasarkan informasi kelas penduduk terpapar, kelas kerugian, dan kelas kerusakan lingkungan dari bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Medan di atas, maka dapat diketahui kelas kerentanan bencana gelombang ekstrim dan abrasi di tiap kecamatan di Kota Medan. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.39. Kelas Kerentanan Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Kota Medan

Kecamatan		Kelas Penduduk Terpapar	Kelas Kerugian	Kelas Kerusakan Lingkungan	Kelas Kerentanan
1	Medan Belawan	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
Kota Medan		RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa kelas kerentanan bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Medan secara umum adalah **Sedang**.

3.3.5. KERENTANAN GEMPABUMI

Kajian kerentanan untuk bencana gempabumi di Kota Medan didapatkan dari potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan serta potensi kerugian, baik fisik maupun ekonomi. Potensi jumlah penduduk terpapar dan potensi kerugian ini dianalisis dan kemudian ditampilkan dalam bentuk kelas kerentanan bencana gempabumi. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar yang ditimbulkan bencana gempabumi di Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.40. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gempabumi di Kota Medan

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Medan Amplas	134.225	11.640	30.204	102	RENDAH
2	Medan Area	119.595	11.726	20.992	40	RENDAH
3	Medan Barat	93.589	9.615	22.386	103	RENDAH
4	Medan Baru	37.174	3.947	6.970	29	RENDAH
5	Medan Belawan	112.962	9.715	80.692	124	RENDAH
6	Medan Deli	192.124	15.836	57.546	50	RENDAH
7	Medan Denai	176.367	15.545	47.785	59	RENDAH
8	Medan Helvetia	170.406	15.865	37.485	105	RENDAH
9	Medan Johor	157.703	13.911	37.739	64	RENDAH
10	Medan Kota	88.725	9.522	19.720	30	RENDAH
11	Medan Labuhan	137.884	11.429	61.628	51	RENDAH
12	Medan Maimun	52.427	4.862	15.815	23	RENDAH
13	Medan Marelان	186.250	15.626	58.228	48	RENDAH
14	Medan Perjuangan	110.908	10.171	25.489	55	RENDAH
15	Medan Petisah	74.785	7.597	12.616	116	RENDAH
16	Medan Polonia	61.840	5.623	25.739	39	RENDAH
17	Medan Selayang	108.950	9.977	22.508	29	RENDAH
18	Medan Sunggal	135.635	13.088	35.175	68	RENDAH
19	Medan Tembung	154.323	13.116	35.279	61	RENDAH
20	Medan Timur	122.861	11.744	25.130	37	RENDAH
21	Medan Tuntungan	96.944	8.554	23.679	107	RENDAH
Kota Medan		2.525.677	229.109	702.805	1.340	RENDAH

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari kecamatan di Kota Medan terdampak gempabumi. Penduduk terpapar bencana gempabumi, terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rawan terhadap bencana gempabumi. Kelas penduduk terpapar bencana di Kota Medan ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kecamatan terdampak bencana gempabumi.

Penduduk terpapar bencana gempabumi di Kota Medan diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah, yaitu sejumlah **2.525.677 jiwa** dan berada pada kelas **Rendah**. Secara terperinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah **229.109 jiwa**, penduduk miskin sejumlah **702.805 jiwa**, dan penduduk disabilitas sejumlah **1.340 jiwa**.

Kecamatan yang memiliki potensi penduduk terpapar tertinggi bencana gempabumi adalah Kecamatan Medan Deli, yaitu dengan jumlah potensi penduduk terpapar mencapai **192.124 jiwa**, untuk kelompok umur rentan tertinggi di Kecamatan Medan Helvetia sebanyak **15.865 jiwa**. Untuk potensi penduduk miskin tertinggi ada di Kecamatan Medan Belawan dengan total **80.692 jiwa** dan penduduk disabilitas tertinggi terdapat juga di Kecamatan Medan Belawan yakni **124 jiwa**.

Sementara itu, untuk potensi kerugian bencana gempabumi di Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.41. Potensi Kerugian Bencana Gempabumi di Kota Medan

No	Kecamatan	Kerugian (Juta Rupiah)				Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian		
1	Medan Amplas	1.036,66	114,67	1.151,34	SEDANG	-	RENDAH
2	Medan Area	743,32	-	743,32	SEDANG	-	RENDAH
3	Medan Barat	1.106,76	7,38	1.114,14	SEDANG	-	RENDAH
4	Medan Baru	1.228,28	28,77	1.257,05	SEDANG	-	RENDAH
5	Medan Belawan	-	-	-	SEDANG	-	RENDAH
6	Medan Deli	1.708,54	327,76	2.036,30	SEDANG	-	RENDAH
7	Medan Denai	1.641,28	38,66	1.679,94	SEDANG	-	RENDAH
8	Medan Helvetia	3.791,65	119,40	3.911,06	SEDANG	-	RENDAH
9	Medan Johor	2.374,20	379,43	2.753,63	SEDANG	-	RENDAH
10	Medan Kota	876,53	14,09	890,62	SEDANG	-	RENDAH
11	Medan Labuhan	109,58	60,82	170,41	SEDANG	-	RENDAH
12	Medan Maimun	589,91	33,54	623,46	SEDANG	-	RENDAH
13	Medan Marelان	980,69	333,96	1.314,65	SEDANG	-	RENDAH
14	Medan Perjuangan	640,19	1,34	641,53	SEDANG	-	RENDAH
15	Medan Petisah	1.080,46	3,35	1.083,81	SEDANG	-	RENDAH
16	Medan Polonia	950,02	171,05	1.121,08	SEDANG	-	RENDAH

No	Kecamatan	Kerugian (Juta Rupiah)				Potensi Kerusakan	Kelas
		Kerugian	Kerugian	Total	Kelas		
17	Medan Selayang	2.766,14	670,49	3.436,64	SEDANG	-	RENDAH
18	Medan Sunggal	1.976,67	221,54	2.198,21	SEDANG	-	RENDAH
19	Medan Tembung	2.077,24	8,72	2.085,97	SEDANG	-	RENDAH
20	Medan Timur	866,11	23,18	889,29	SEDANG	-	RENDAH
21	Medan Tuntungan	2.307,88	1.991,46	4.299,34	SEDANG	-	RENDAH
Kota Medan		28.852,13	4.549,64	33.401,78	SEDANG	-	RENDAH

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Total potensi kerugian bencana gempabumi di Kota Medan merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi kecamatan terdampak bencana gempabumi. Kelas kerugian bencana gempabumi di Kota Medan dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana gempabumi adalah sebesar **33,401 milyar rupiah**. Berdasarkan kajian dihasilkan kelas kerugian bencana gempabumi di Kota Medan adalah pada kelas **Sedang**. Secara terperinci, kerugian fisik adalah sebesar **28,85 milyar rupiah** dan kerugian ekonomi sebesar **4,54 milyar rupiah**. Kecamatan yang memiliki nilai kerugian fisik tertinggi adalah Kecamatan Medan Helvetia sebesar 3,791 milyar rupiah, sedangkan kerugian ekonomi tertinggi di Kecamatan Medan Tuntungan sebesar 1,99 milyar rupiah.

Berdasarkan informasi kelas penduduk terpapar dan kelas kerugian dari bencana gempabumi di Kota Medan di atas, maka dapat diketahui kelas kerentanan bencana gempabumi di tiap kecamatan di Kota Medan. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.42. Kelas Kerentanan Bencana Gempabumi di Kota Medan

Kecamatan		Kelas Penduduk Terpapar	Kelas Kerugian	Kelas Kerusakan Lingkungan	Kelas Kerentanan
1	Medan Amplas	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
2	Medan Area	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
3	Medan Barat	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
4	Medan Baru	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
5	Medan Belawan	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
6	Medan Deli	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
7	Medan Denai	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
8	Medan Helvetia	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
9	Medan Johor	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
10	Medan Kota	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG

Kecamatan		Kelas Penduduk Terpapar	Kelas Kerugian	Kelas Kerusakan Lingkungan	Kelas Kerentanan
11	Medan Labuhan	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
12	Medan Maimun	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
13	Medan Marelan	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
14	Medan Perjuangan	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
15	Medan Petisah	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
16	Medan Polonia	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
17	Medan Selayang	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
18	Medan Sunggal	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
19	Medan Tembung	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
20	Medan Timur	SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG
21	Medan Tuntungan	RENDAH	SEDANG	RENDAH	SEDANG
Kota Medan		SEDANG	SEDANG	RENDAH	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa kelas kerentanan bencana gempabumi di Kota Medan adalah **Sedang**.

3.3.6. KERENTANAN LIKUEFAKSI

Kerentanan terhadap potensi bencana likuefaksi didapatkan dari penggabungan indeks penduduk terpapar, indeks kerugian, dan indeks kerusakan lingkungan. Perolehan indeks penduduk terpapar dengan melihat potensi penduduk terpapar di Kota Medan. Hasil dari nilai indeks menentukan kelas penduduk terpapar bencana bencana likuefaksi. Hasil pengkajian tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.43. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Likuefaksi di Kota Medan

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Medan Amplas	44.470	3.974	9.264	33	SEDANG
2	Medan Area	119.595	11.726	20.992	40	SEDANG
3	Medan Barat	93.364	9.592	22.337	103	RENDAH
4	Medan Baru	36.882	3.919	6.917	29	RENDAH
5	Medan Belawan	112.962	9.715	80.692	124	RENDAH
6	Medan Deli	189.541	15.611	56.783	49	RENDAH
7	Medan Denai	170.103	14.993	46.188	58	SEDANG
8	Medan Helvetia	169.423	15.780	37.223	105	SEDANG

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
9	Medan Johor	5.847	556	1.603	2	RENDAH
10	Medan Kota	88.725	9.522	19.720	30	SEDANG
11	Medan Labuhan	137.871	11.428	61.624	51	RENDAH
12	Medan Maimun	51.626	4.793	15.616	22	RENDAH
13	Medan Marelان	185.750	15.585	58.074	48	RENDAH
14	Medan Perjuangan	110.879	10.168	25.484	55	SEDANG
15	Medan Petisah	74.785	7.597	12.616	116	SEDANG
16	Medan Polonia	48.353	4.492	19.474	34	RENDAH
17	Medan Selayang	61.876	5.644	13.988	16	RENDAH
18	Medan Sunggal	135.220	13.049	35.041	68	RENDAH
19	Medan Tembung	151.397	12.868	34.637	59	SEDANG
20	Medan Timur	122.735	11.731	25.109	37	SEDANG
21	Medan Tuntungan	503	45	97	-	RENDAH
Kota Medan		2.111.906	192.787	603.479	1.078	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

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 rawan terhadap bencana likuefaksi. Kelas penduduk terpapar bencana di Kota Medan ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kecamatan terdampak bencana likuefaksi.

Penduduk terpapar bencana likuefaksi di Kota Medan diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah, yaitu sejumlah **2.111.906 jiwa** dan berada pada kelas **Sedang**. Secara terinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah **192.787 jiwa**, penduduk miskin sejumlah **603.479 jiwa**, dan penduduk disabilitas sejumlah **1.078 jiwa**.

Kecamatan yang memiliki potensi penduduk terpapar tertinggi bencana likuefaksi adalah Kecamatan Medan Deli, yaitu dengan jumlah potensi penduduk terpapar mencapai **189.541 jiwa**, untuk kelompok umur rentan tertinggi di Kecamatan Medan Helvetia sebanyak **15.780 jiwa**. Untuk potensi penduduk miskin tertinggi ada di Kecamatan Medan Belawan dengan total **80.692 jiwa** dan penduduk disabilitas tertinggi terdapat juga di Kecamatan Medan Belawan yakni **124 jiwa**.

Sedangkan potensi kerugian bencana likuefaksi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.44. Potensi Kerugian Bencana Likuefaksi di Kota Medan

No	Kecamatan	Kerugian (Juta Rupiah)				Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian		
1	Medan Amplas	1.817,42	110,06	1.927,48	SEDANG	44,39	SEDANG
2	Medan Area	3.998,35	-	3.998,35	SEDANG	42,41	SEDANG
3	Medan Barat	5.134,43	50,99	5.185,42	SEDANG	53,35	SEDANG
4	Medan Baru	3.526,64	72,15	3.598,79	SEDANG	41,59	SEDANG
5	Medan Belawan	-	-	-	SEDANG	-	SEDANG
6	Medan Deli	6.235,86	1.237,26	7.473,13	SEDANG	188,31	SEDANG
7	Medan Denai	6.754,37	98,07	6.852,43	SEDANG	83,79	SEDANG
8	Medan Helvetia	11.662,86	515,56	12.178,43	SEDANG	130,55	SEDANG
9	Medan Johor	398,13	0,37	398,50	SEDANG	24,06	SEDANG
10	Medan Kota	4.580,05	52,33	4.632,38	SEDANG	57,47	SEDANG
11	Medan Labuhan	290,63	63,41	354,04	SEDANG	100,92	SEDANG
12	Medan Maimun	2.662,09	137,53	2.799,62	SEDANG	24,57	SEDANG
13	Medan Marelان	1.597,50	283,51	1.881,01	SEDANG	127,59	SEDANG
14	Medan Perjuangan	3.710,72	6,71	3.717,43	SEDANG	45,37	SEDANG
15	Medan Petisah	4.624,05	8,05	4.632,10	SEDANG	52,80	SEDANG
16	Medan Polonia	2.973,48	568,41	3.541,90	SEDANG	56,18	SEDANG
17	Medan Selayang	4.458,72	1.010,05	5.468,77	SEDANG	78,04	SEDANG
18	Medan Sunggal	6.506,81	607,05	7.113,86	SEDANG	132,64	SEDANG
19	Medan Tembung	6.548,37	22,81	6.571,18	SEDANG	78,52	SEDANG
20	Medan Timur	6.187,65	103,91	6.291,56	SEDANG	88,94	SEDANG
21	Medan Tuntungan	21,20	36,23	57,42	SEDANG	36,49	SEDANG
Kota Medan		83.689,32	4.984,47	88.673,80	SEDANG	1.487,99	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Total potensi kerugian bencana likuefaksi di Kota Medan merupakan rekapitulasi potensi kerugian fisik dan ekonomi dari seluruh wilayah terdampak bencana likuefaksi. Kelas kerugian bencana likuefaksi di Kota Medan dilihat berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana. Total kerugian untuk bencana likuefaksi adalah sebesar **88,67 milyar rupiah**. Berdasarkan kajian dihasilkan kelas kerugian bencana likuefaksi di Kota Medan adalah pada kelas **Sedang**. Secara rinci, jumlah kerugian fisik adalah sebesar **83,68 milyar rupiah** dan kerugian ekonomi sebesar **4,98 milyar rupiah**. Kecamatan yang memiliki nilai kerugian fisik tertinggi adalah Kecamatan Medan Helvetia sebesar 11,66 milyar rupiah, sedangkan kerugian ekonomi tertinggi di Kecamatan Medan Deli sebesar 1,23 milyar rupiah.

Potensi kerusakan lingkungan adalah rekapitulasi dari potensi kerusakan lingkungan yang terjadi di kecamatan terdampak bencana likuefaksi. Kelas kerusakan lingkungan di Kota Medan dinilai berdasarkan kelas maksimum dari hasil kajian seluruh wilayah terdampak bencana likuefaksi. Total potensi kerusakan lingkungan bencana

likuefaksi adalah **1.487,99 Ha** dengan kelas kerusakan lingkungan adalah **Sedang**. Kecamatan dengan luas terdampak likuefaksi tang tertinggi adalah Kecamatan Medan Deli seluas 188,31 Ha.

Berdasarkan informasi kelas penduduk terpapar, kelas kerugian, dan kelas kerusakan lingkungan dari bencana likuefaksi di Kota Medan di atas, maka dapat diketahui kelas kerentanan bencana likuefaksi di tiap kecamatan di Kota Medan. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.45. Kelas Kerentanan Bencana Likuefaksi di Kota Medan

Kecamatan		Kelas Penduduk Terpapar	Kelas Kerugian	Kelas Kerusakan Lingkungan	Kelas Kerentanan
1	Medan Amplas	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
2	Medan Area	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
3	Medan Barat	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
4	Medan Baru	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
5	Medan Belawan	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
6	Medan Deli	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
7	Medan Denai	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
8	Medan Helvetia	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
9	Medan Johor	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
10	Medan Kota	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
11	Medan Labuhan	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
12	Medan Maimun	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
13	Medan Marelan	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
14	Medan Perjuangan	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
15	Medan Petisah	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
16	Medan Polonia	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
17	Medan Selayang	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
18	Medan Sunggal	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
19	Medan Tembung	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
20	Medan Timur	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
21	Medan Tuntungan	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
Kota Medan		SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Tabel di atas menunjukkan bawah keseluruhan kecamatan yang terpapar bencana likuefaksi di Kota Medan memiliki kelas penduduk terpapar sedang, kelas kerugian dan kerusakan lingkungan tergolong sedang. Oleh karenanya, kelas kerentanan bencana likuefaksi di Kota Medan adalah **Sedang**.

3.3.7. KERENTANAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN

Berdasarkan pengkajian risiko untuk potensi bencana kebakaran hutan dan lahan terkait kerentanan sosial (jumlah penduduk terpapar, penduduk usia rentan, penduduk miskin dan penduduk disabilitas) tidak dihasilkan dalam kajian. Hal ini disebabkan karena potensi terdampak langsung dari kebakaran hutan dan lahan ini berada di luar kawasan permukiman. Oleh sebab itu tidak ditampilkan tabel penduduk terpapar untuk kebakaran hutan dan lahan di Kota Medan, Namun demikian untuk nilai kelas penduduk terpapar dikategorikan pada kelas rendah.

Untuk kajian kerugian akibat kebakrn hutan dan lahan dari hasil analisa juga menunjukkan nilai kerugian fisi dan ekonomi bernilai (-) atau nol, yang ada hanya potensi kerusakan lingkungan dimana rekapitulasi potensi kerugian yang ditimbulkan bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.46. Potensi Kerugian Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Medan

No	Kecamatan	Kerugian (Juta Rupiah)				Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian		
1	Medan Belawan	-	-	-	RENDAH	4,50	SEDANG
2	Medan Johor	-	-	-	RENDAH	-	RENDAH
3	Medan Labuhan	-	-	-	RENDAH	0,19	SEDANG
4	Medan Marelan	-	-	-	RENDAH	11,40	SEDANG
5	Medan Tuntungan	-	-	-	RENDAH	-	-
Kota Medan		-	-	-	RENDAH	16,09	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Setelah analisis hasil ternyata dari kawasan terdampak tidak ada nilai total potensi kerugian bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Medan. Sedangkan untuk potensi kerusakan lingkungan merupakan rekapitulasi potensi kerusakan lingkungan dari kecamatan di Kota Medan terdampak bencana kebakaran hutan dan lahan adalah **16,09 Ha** dengan kelas kerusakan lingkungan adalah **Sedang**. Kecamatan yang terdampak potensi kerugian lingkungan bencana kebakaran hutan dan lahan tertinggi adalah Kota Kecamatan Medan Marelan dengan luas **11,40 Ha**.

Berdasarkan informasi kelas kerugian dan kelas kerusakan lingkungan dari bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Medan di atas, maka dapat diketahui kelas kerentanan bencana kebakaran hutan dan lahan di tiap kecamatan di Kota Medan. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.47. Kelas Kerentanan Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Medan

Kecamatan		Kelas Penduduk Terpapar	Kelas Kerugian	Kelas Kerusakan Lingkungan	Kelas Kerentanan
1	Medan Belawan	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
2	Medan Johor	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
3	Medan Labuhan	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
4	Medan Marelan	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
5	Medan Tuntungan	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
Kota Medan		RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa kelas kerentanan bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Medan adalah **Rendah**.

3.3.8. KERENTANAN KEKERINGAN

Kajian kerentanan untuk bencana kekeringan di Kota Medan didapatkan dari potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan serta potensi kerugian ekonomi, dan kerusakan lingkungan. Potensi jumlah penduduk terpapar dan potensi kerugian ini dianalisis dan kemudian ditampilkan dalam bentuk kelas kerentanan bencana kekeringan. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar ditimbulkan bencana kekeringan di Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.48. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Kekeringan di Kota Medan

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Medan Amplas	134.225	11.640	30.204	102	RENDAH
2	Medan Area	119.595	11.726	20.992	40	SEDANG
3	Medan Barat	93.589	9.615	22.386	103	RENDAH
4	Medan Baru	37.174	3.947	6.970	29	RENDAH
5	Medan Belawan	112.962	9.715	80.692	124	RENDAH
6	Medan Deli	192.124	15.836	57.546	50	RENDAH
7	Medan Denai	176.367	15.545	47.785	59	SEDANG

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
8	Medan Helvetia	170.406	15.865	37.485	105	SEDANG
9	Medan Johor	157.703	13.911	37.739	64	RENDAH
10	Medan Kota	88.725	9.522	19.720	30	SEDANG
11	Medan Labuhan	137.884	11.429	61.628	51	RENDAH
12	Medan Maimun	52.427	4.862	15.815	23	RENDAH
13	Medan Marelan	186.250	15.626	58.228	48	RENDAH
14	Medan Perjuangan	110.908	10.171	25.489	55	SEDANG
15	Medan Petisah	74.785	7.597	12.616	116	SEDANG
16	Medan Polonia	61.840	5.623	25.739	39	RENDAH
17	Medan Selayang	108.950	9.977	22.508	29	RENDAH
18	Medan Sunggal	135.635	13.088	35.175	68	RENDAH
19	Medan Tembung	154.323	13.116	35.279	61	SEDANG
20	Medan Timur	122.861	11.744	25.130	37	SEDANG
21	Medan Tuntungan	96.944	8.554	23.679	107	RENDAH
Kota Medan		2.525.677	229.109	702.805	1.340	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Penduduk terpapar bencana kekeringan, terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rawan terhadap bencana kekeringan. Kelas penduduk terpapar bencana di Kota Medan ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kecamatan terdampak bencana kekeringan. Penduduk terpapar bencana kekeringan di Kota Medan diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk seluruh wilayah, yaitu sejumlah **2.525.677 jiwa** dan berada pada kelas **Sedang**. Secara terperinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari penduduk umur rentan sejumlah **229.109 jiwa**, penduduk miskin sejumlah **702.805 jiwa**, dan penduduk disabilitas sejumlah **1.340 jiwa**.

Kecamatan yang memiliki potensi penduduk terpapar tertinggi bencana kekeringan adalah Kecamatan Medan Deli, yaitu dengan jumlah potensi penduduk terpapar mencapai **192.124 jiwa**, untuk kelompok umur rentan tertinggi di Kecamatan Medan Helvetia sebanyak **15.865 jiwa**. Untuk potensi penduduk miskin tertinggi ada di Kecamatan Medan Belawan dengan total **80.692 jiwa** dan penduduk disabilitas tertinggi terdapat juga di Kecamatan Medan Belawan yakni **124 jiwa**

Bencana kekeringan tidak memiliki potensi kerugian fisik karena kekeringan dianggap tidak merusak bangunan rumah maupun infrastruktur fisik suatu wilayah. Oleh karenanya, parameter penentu tingkat kerentanan

didasarkan pada potensi kerugian ekonomi dan kerusakan lingkungan. Haisl kajian potensi kerugian dan kerusakan lingkungan akibat bencana kekeringan di Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.49. Potensi Kerugian Bencana Kekeringan di Kota Medan

No	Kecamatan	Kerugian (Juta Rupiah)				Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian		
1	Medan Amplas	-	396,61	396,61	SEDANG	31,99	SEDANG
2	Medan Area	-	-	-	-	-	-
3	Medan Barat	-	50,99	50,99	SEDANG	4,53	SEDANG
4	Medan Baru	-	78,40	78,40	SEDANG	5,42	SEDANG
5	Medan Belawan	-	7.127,59	7.127,59	SEDANG	676,27	SEDANG
6	Medan Deli	-	1.312,95	1.312,95	SEDANG	91,53	SEDANG
7	Medan Denai	-	119,64	119,64	SEDANG	29,09	SEDANG
8	Medan Helvetia	-	545,68	545,68	SEDANG	37,15	SEDANG
9	Medan Johor	-	1.084,68	1.084,68	SEDANG	85,15	SEDANG
10	Medan Kota	-	52,33	52,33	SEDANG	0,66	SEDANG
11	Medan Labuhan	-	10.919,07	10.919,07	SEDANG	409,98	SEDANG
12	Medan Maimun	-	137,53	137,53	SEDANG	2,26	SEDANG
13	Medan Marelان	-	5.844,89	5.844,89	SEDANG	305,09	SEDANG
14	Medan Perjuangan	-	6,71	6,71	SEDANG	1,52	SEDANG
15	Medan Petisah	-	8,05	8,05	SEDANG	0,55	SEDANG
16	Medan Polonia	-	595,62	595,62	SEDANG	36,34	SEDANG
17	Medan Selayang	-	1.973,68	1.973,68	SEDANG	72,01	SEDANG
18	Medan Sunggal	-	621,88	621,88	SEDANG	48,28	SEDANG
19	Medan Tembung	-	22,81	22,81	SEDANG	3,15	SEDANG
20	Medan Timur	-	104,28	104,28	SEDANG	-	-
21	Medan Tuntungan	-	5.576,61	5.576,61	SEDANG	131,37	SEDANG
Kota Medan		-	36.580,00	36.580,00	SEDANG	1.972,35	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Kerugian lingkungan dihitung dari lahan-lahan yang berpotensi terdampak akibat bencana kekeringan. Total potensi kerugian akibat bencana kekeringan di Kota Medan adalah **36,58 milyar rupiah** dan termasuk ke dalam kelas kerugian **Sedang**. Kecamatan Medan Labuhan merupakan daerah yang tertinggi untuk kerugian ekonomi sebesar 10,91 milyar rupiah. Sedangkan potensi kerusakan lingkungan bencana kekeringan di Kota Medan adalah **1.972 Ha** dengan kelas kerusakan lingkungan adalah **Sedang**. Kecamatan terdampak potensi kerugian lingkungan bencana kekeringan tertinggi adalah Kecamatan Medan Belawan dengan luas **676,27 Ha**.

Berdasarkan hasil kajian kelas penduduk terpapar, kelas kerugian, dan kelas kerusakan lingkungan dari bencana kekeringan di atas, maka dapat diketahui kelas kerentanan bencana kekeringan di tiap kecamatan di Kota Medan. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.50. Kelas Kerentanan Bencana Kekeringan di Kota Medan

Kecamatan		Kelas Penduduk Terpapar	Kelas Kerugian	Kelas Kerusakan Lingkungan	Kelas Kerentanan
1	Medan Amplas	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
2	Medan Area	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
3	Medan Barat	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
4	Medan Baru	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
5	Medan Belawan	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
6	Medan Deli	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
7	Medan Denai	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
8	Medan Helvetia	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
9	Medan Johor	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
10	Medan Kota	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
11	Medan Labuhan	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
12	Medan Maimun	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
13	Medan Marelان	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
14	Medan Perjuangan	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
15	Medan Petisah	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
16	Medan Polonia	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
17	Medan Selayang	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
18	Medan Sunggal	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
19	Medan Tembung	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
20	Medan Timur	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
21	Medan Tuntungan	RENDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
Kota Medan		SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa kelas kerentanan bencana kekeringan di Kota Medan adalah **Sedang**.

.KERENTANAN TSUNAMI

Kajian kerentanan untuk bencana tsunami di Kota Medan didapatkan dari potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan serta potensi kerugian (ekonomi dan fisik), dan kerusakan lingkungan. Potensi jumlah penduduk terpapar dan potensi kerugian ini dianalisis dan kemudian ditampilkan dalam bentuk kelas kerentanan bencana tsunami. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar ditimbulkan bencana tsunami di Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.51. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Tsunami di Kota Medan

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Medan Belawan	407	33	302	1	RENDAH
2	Medan Labuhan	1	-	1	-	RENDAH
Kota Medan		408	33	303	1	RENDAH

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Total penduduk terpapar diperoleh dari rekapitulasi hasil potensi penduduk terpapar dari kecamatan di Kota Medan terdampak tsunami. Penduduk terpapar bencana tsunami, terjadi berdasarkan banyaknya aktivitas penduduk yang berada di area rawan terhadap bencana tsunami. Kelas penduduk terpapar bencana di Kota Medan ditentukan dengan melihat kelas penduduk terpapar maksimum dari seluruh kecamatan terdampak bencana tsunami.

Bencana tsunami di Kota Medan berpotensi terjadi 2 kecamatan yakni Kecamatan Medan Belawan dan Medan Labuhan. Penduduk terpapar bencana tsunami di Kota Medan diperoleh dari total jumlah penduduk terpapar untuk dua kecamatan, yaitu sejumlah **408 jiwa** dan berada pada kelas **Rendah** Secara terperinci, potensi penduduk terpapar pada kelompok rentan terdiri dari kelompok umur rentan sejumlah **33 jiwa**, penduduk miskin sejumlah **303 jiwa**, dan penduduk disabilitas sejumlah **1 jiwa**.

Berdasarkan analisa kajian untuk potensi kerugian dan lingkungan potensi tsunami di Kota Medan didapatkan untuk 2 Kecamatan terdampak tidak menghasilkan nilai kerugian rupiah dan kerusakan hektar lingkungan. Oleh sebab itu tabel kerugian bencana tsunami tidak dimunculkan namun demikian untuk kelas kerugian dan kelas lingkungan untuk potensi tsunami digolongkan kepada kelas rendah.

Berdasarkan informasi kelas penduduk terpapar tanpa adanya kelas kerugian dan kelas kerusakan lingkungan dari bencana tsunami di atas, maka dapat diketahui kelas kerentanan bencana tsunami di tiap kecamatan di Kota Medan. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.52. Kelas Kerentanan Bencana Tsunami di Kota Medan

Kecamatan		Kelas Penduduk Terpapar	Kelas Kerugian	Kelas Kerusakan Lingkungan	Kelas Kerentanan
1	Medan Belawan	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
2	Medan Labuan	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
Kota Medan		RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa Kota Medan memiliki kelas penduduk terpapar rendah, kelas kerugian dan kerusakan lingkungan, Kelas kerentanan bencana Tsunami di Kota Medan adalah **Rendah**.

3.4 KAJIAN KAPASITAS

3.4.1 INDEKS KETAHANAN DAERAH

Kapasitas didefinisikan sebagai penguasaan sumberdaya, cara dan ketahanan yang dimiliki pemerintah dan masyarakat yang memungkinkan mereka untuk mempersiapkan diri, mencegah, menjinakkan, menanggulangi, mempertahankan diri serta dengan cepat memulihkan diri dari akibat bencana. Penilaian kapasitas adalah pendekatan mengidentifikasi bentuk-bentuk kemampuan dan hasil-hasil upaya peningkatan kapasitas yang telah dilaksanakan oleh kawasan atau suatu daerah dalam kurun waktu yang sesuai dengan periode kajian.

Kebijakan BNPB untuk metodologi penilaian kapasitas penanggulangan bencana sejak tahun 2016 adalah pelaksanaan survei Penilaian Indeks Ketahanan Daerah (IKD). IKD terdiri dari 7 fokus prioritas dan 16 sasaran aksi yang dibagi dalam 71 indikator pencapaian. Fokus prioritas dalam IKD merupakan analisis terhadap kapasitas penanggulangan bencana daerah; terdiri dari 1) Perkuatan kebijakan dan kelembagaan, 2) Pengkajian risiko dan perencanaan terpadu, 3) Pengembangan sistem informasi, diklat dan logistik, 4) Penanganan tematik kawasan rawan bencana, 5) Peningkatan efektivitas pencegahan dan mitigasi bencana, 6) Perkuatan kesiapsiagaan dan penanganan darurat bencana, dan 7) Pengembangan sistem pemulihan bencana. Masing-masing indikator terdiri dari **4 pertanyaan kunci dengan level berjenjang (total 284 pertanyaan)**. Dari pencapaian 71 indikator tersebut, dengan menggunakan alat bantu analisis yang telah disediakan, diperoleh nilai indeks dan tingkat ketahanan daerah.

Penilaian IKD Kota Medan telah dilakukan oleh BPBD Kota Medan dan dilakukan verifikasi pada saat kegiatan workshop sosialisasi dan internalisasi KRB Kota Medan pada tanggal 8 September 2022. Setelah kegiatan juga dilakukan verifikasi ulang terhadap beberapa pertanyaan dalam IKD yang masih diragukan kepada BPBD Kota Medan.

Kegiatan Adapun hasil analisa IKD untuk Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.53. Hasil Kajian Indeks Ketahanan Daerah Kota Medan

No	Prioritas	Indeks Prioritas	Indeks Ketahanan Daerah	Tingkat Ketahanan Daerah
1	Perkuatan Kebijakan dan Kelembagaan	0,76	0,66	SEDANG
2	Pengkajian Risiko dan Perencanaan Terpadu	1,00		
3	Pengembangan Sistem Informasi, Diklat dan Logistik	0,76		
4	Penanganan Tematik Kawasan Rawan Bencana	0,53		
5	Peningkatan Efektivitas Pencegahan dan Mitigasi Bencana	0,39		
6	Perkuatan Kesiapsiagaan dan Penanganan Darurat Bencana	0,64		
7	Pengembangan Sistem Pemulihan Bencana	1,00		

Sumber: Pengolahan Data Tahun 2022

Tabel di atas memperlihatkan bahwa secara keseluruhan ketahanan daerah Kota Medan dalam menghadapi potensi bencana memiliki **Indeks Ketahanan Daerah 0,66** dan nilai ini menunjukkan tingkat ketahanan daerah **Sedang**. Hal ini menunjukkan bahwa Pemerintah Kota Medan masih perlu meningkatkan komitmen, kebijakan pengurangan risiko bencana, serta kuantitas dan kualitas kegiatan penanggulangan bencana untuk mengurangi dampak negatif dari bencana.

3.4.2 INDEKS KESIAPSIAGAAN MASYARAKAT

Perolehan informasi indeks kesiapsiagaan masyarakat diambil berdasarkan hasil kajian komponen kesiapsiagaan masyarakat. Hasilnya dapat dilihat bahwa indeks kesiapsiagaan masyarakat pada semua bahaya di Kota Medan. Detail indeks indikator per parameter kesiapsiagaan masing-masing bencana di seluruh kecamatan dapat dilihat pada lampiran. Dari indeks tersebut dapat diketahui parameter yang sudah baik dan yang masih kurang sehingga perlu ditingkatkan guna mengurangi dampak risiko yang akan timbul.

Indeks Kesiapsiagaan Kota Medan didapatkan pada pelaksanaan survey dan verifikasi lapangan ke 151 Kelurahan yang ada di Kota Medan. Untuk memudahkan pengambilan data kesiapsiagaan ini, tim lapangan menggunakan aplikasi INArisk personal dimana salah satu fitur dalam aplikasi tersebut ada terkait survey kesiapsiagaan masyarakat.

Secara rinci nilai indeks pada masing-masing bencana ditunjukkan pada tabel berikut

Tabel 3.54. Hasil Penilaian Indeks Kapasitas Daerah Kecamatan di Kota Medan

No.	Jenis Bahaya	PKB	PDB	PTD	KMDP	Indeks Kesiapsiagaan	Level Kesiapsiagaan
1	Gempabumi	0,10	0,08	0,68	0,56	0,36	Sedang
2	Tsunami	0,03	0,03	0,68	0,56	0,33	Rendah
3	Banjir	0,57	0,46	0,68	0,56	0,57	Sedang
4	Gelombang Ekstrim dan abrasi	0,05	0,05	0,68	0,56	0,34	Sedang
5	Cuaca Ekstrim	0,21	0,18	0,68	0,56	0,41	Sedang
6	Kebakaran Hutan dan Lahan	0,02	0,03	0,68	0,56	0,32	Rendah
7	Banjir Bandang	0,07	0,06	0,68	0,56	0,34	Sedang
8	Kekeringan	0,02	0,02	0,38	0,56	0,25	Rendah
9	Gempabumi	0,10	0,08	0,68	0,56	0,36	Sedang
Indeks Multi Bahaya		0,13	0,11	0,65	0,56	0,34	Sedang

Sumber: Pengolahan Data Tahun 2022

PKB = Pengetahuan Kesiapsiagaan Bencana

PTD = Penanganan Tanggap darurat

PDB = Peringatan Dini Bencana

PMB = Pengelolaan Mobilisasi Masyarakat

Berdasarkan Tabel diatas menunjukkan bahwa secara keseluruhan wilayah Kota Medan dalam menghadapi seluruh potensi bencana berada pada kelas rendah ditinjau dari nilai indeks kesiapsiagaan masyarakatnya sendiri. Kondisi ini memperlihatkan bahwa perlu adanya peningkatan level kesiapsiagaan masyarakat terhadap kejadian bencana guna meminimalisir kemungkinan kerugian yang akan terjadi baik dari segi materiil ataupun non materiil

3.5 KAJIAN RISIKO

Kajian risiko untuk bencana yang berpotensi terjadi di Kota Medan didapatkan dari proses analisa bahaya, kerentanan dan kapasitas. Analisa hasil per Kelurahan, kecamatan dan tingkat kota dijelaskan lebih lengkap dalam matriks Kajian Risiko Bencana pada lampiran dokumen ini. Untuk rekapitulasi risiko dilihat dari luasan terdampak per bencana serta tingkat risikonya di Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

NO	JENIS BAHAYA	REKAPITULASI RISIKO BENCANA				
		LUAS AREAL RISIKO (Ha)				KELAS
		RENDAH	SEDANG	TINGGI	TOTAL	
1	BANJIR	18,15	507,48	47,82	573,46	TINGGI
2	BANJIR BANDANG	73,14	196,51	107,22	376,87	TINGGI
3	CUACA EKSTRIM	-	21.125,05	7.187,25	28.312,31	TINGGI
4	GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI	9,75	0,34	-	10,09	RENDAH
5	GEMPABUMI	22.494,06	5.818,24	-	28.312,31	SEDANG
6	KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN	2.390,93	173,12	-	2.564,05	RENDAH
7	KEKERINGAN	-	28.312,31	-	28.312,31	SEDANG
8	LIKUEFAKSI	12.387,35	4.958,20	-	17.345,55	SEDANG
9	TSUNAMI	8,98	-	-	8,98	RENDAH

Sumber: Pengolahan Data Tahun 2022

3.6 REKAPITULASI KAJIAN RISIKO

3.6.1 REKAPITULASI BAHAYA

Berdasarkan uraian analisis bahaya di atas, hasil rekapitulasi seluruh bahaya yang berpotensi di Kota Medan ditunjukkan dengan tingkat/kelas bahaya yang diperoleh berdasarkan nilai indeks bahaya, dapat dilihat pada tabel berikut.

NO	JENIS BAHAYA	REKAPITULASI BAHAYA				
		LUAS BAHAYA (Ha)				KELAS
		RENDAH	SEDANG	TINGGI	TOTAL	
1	BANJIR	14,02	356,15	203,29	573,46	TINGGI
2	BANJIR BANDANG	69,47	181,63	125,77	376,87	TINGGI
3	CUACA EKSTRIM	-	21.125,05	7.187,25	28.312,31	TINGGI
4	GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI	7,32	2,77	-	10,09	RENDAH
5	GEMPABUMI	21.027,09	7.285,21	-	28.312,31	SEDANG
6	KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN	-	2.564,05	-	2.564,05	SEDANG
7	KEKERINGAN	-	28.312,31	-	28.312,31	SEDANG
8	LIKUEFAKSI	7.185,63	10.159,92	-	17.345,55	SEDANG
9	TSUNAMI	8,98	-	-	8,98	RENDAH

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Tabel di atas memperlihatkan nilai indeks masing-masing bencana. Nilai indeks tersebut menentukan kelas bahaya melalui pengelompokkan rendah, sedang, dan tinggi. Bencana dengan kelas bahaya Rendah adalah Tsunami, kelas bahaya Sedang adalah gelombang ekstrim dan abrasi, gempabumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan dan likuefaksi. Untuk kelas bahaya tinggi adalah banjir, banjir bandang dan cuaca ekstrim.

3.6.2 REKAPITULASI KERENTANAN

Berdasarkan uraian analisis kerentanan di atas, hasil rekapitulasi seluruh potensi kerentanan per jenis bahaya di Kota Medan ditunjukkan dengan tingkat/kelas kerentanan yang diperoleh berdasarkan nilai indeks komponen kerentanan, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.57. Rekapitulasi Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan di Kota Medan						
NO	JENIS BAHAYA	Jumlah Penduduk Terpapar (jiwa)	Kelompok Umur Rentan (Jiwa)			KELAS
			Kelompok Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Cacat	
1	BANJIR	1.965.756	176.835	573.884	1.011	SEDANG
2	BANJIR BANDANG	372.862	33.925	110.725	214	TINGGI
3	CUACA EKSTRIM	2.525.677	229.109	702.805	1.340	SEDANG
4	GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI	4.624	376	3.449	1	RENDAH
5	GEMPABUMI	2.525.677	229.109	702.805	1.340	RENDAH
6	KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN	-	-	-	-	RENDAH
7	KEKERINGAN	2.525.677	229.109	702.805	1.340	SEDANG
8	LIKUEFAKSI	2.111.906	192.787	603.479	1.078	SEDANG
9	TSUNAMI	408	33	303	1	RENDAH

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Rekapitulasi potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan per jenis bahaya berada pada kelas rendah dan sedang dan tinggi. Pada kelas rendah untuk potensi bahaya gelombang ekstrim dan abrasi, gempabumi dan tsunami, kelas sedang untuk bahaya banjir, cuaca ekstrim, kekeringan dan likuefaksi. Kelas yang tergolong tinggi hanya bahaya banjir bandang. Hasil analisis menunjukkan bahwa potensi penduduk terpapar terbanyak disebabkan oleh Kekeringan, Gempabumi, serta Cuaca Ekstrim Analisis Kebakaran Hutan dan Lahan tidak menghitung potensi penduduk terpapar, dikarenakan potensi bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan hanya terjadi di kawasan non-permukiman warga.

Tabel 3.58. Rekapitulasi Potensi Kerugian Fisik, Kerugian Ekonomi dan Potensi Kerusakan Lingkungan Di Kota Medan

NO	JENIS BAHAYA	KERUGIAN (JUTA RUPIAH)				KERUSAKAN LINGKUNGAN (Ha)	KELAS KERUSAKAN
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian		
1	BANJIR	223.328,81	62.246,28	285.575,09	RENDAH	297,33	RENDAH
2	BANJIR BANDANG	40.659,11	7.634,12	48.293,23	SEDANG	33,69	TINGGI
3	CUACA EKSTRIM	159.824,43	63.119,59	222.944,02	SEDANG	-	RENDAH
4	GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI	255,07	-	255,07	RENDAH	-	RENDAH
5	GEMPABUMI	28.852,13	4.549,64	33.401,78	RENDAH	-	RENDAH
6	KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN	-	-	-	RENDAH	30,09	TINGGI
7	KEKERINGAN	-	36.580,00	36.580,00	SEDANG	1.972,35	TINGGI
8	LIKUEFAKSI	83.689,32	4.984,47	88.673,80	RENDAH	1.497,99	TINGGI
9	TSUNAMI	-	-	-	RENDAH	-	RENDAH

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa bahaya banjir, gelombang ekstrim dan abrasi, gempabumi, kebakaran hutan dan lahan, likuefaksi dan tsunami tergolong kelas kerugian rendah. Sedangkan bahaya banjir bandang, cuaca ekstrim dan kekeringan berada pada kelas kerugian sedang. Untuk bencana Cuaca Ekstrim, gelombang ekstrim dan abrasi, tsunami serta gempabumi dikategorikan memiliki kelas kerusakan lingkungan yang tergolong pada kelas rendah.

Untuk mengetahui kelas kerentanan bencana di Kota Medan, maka dapat ditelaah melalui kelas penduduk terpapar, kelas kerugian, dan kelas kerusakan lingkungan. Secara detil dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.59. Kelas Kerentanan Bencana di Kota Medan

NO.	JENIS BAHAYA	KELAS PENDUDUK TERPAPAR	KELAS KERUGIAN	KELAS KERUSAKAN LINGKUNGAN	KELAS KERENTANAN
1	BANJIR	SEDANG	RENDAH	RENDAH	TINGGI
2	BANJIR BANDANG	TINGGI	SEDANG	TINGGI	TINGGI
3	CUACA EKSTRIM	SEDANG	SEDANG	RENDAH	TINGGI
4	GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
5	GEMPABUMI	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
6	KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN	RENDAH	RENDAH	TINGGI	TINGGI
7	KEKERINGAN	SEDANG	SEDANG	TINGGI	TINGGI
8	LIKUEFAKSI	SEDANG	RENDAH	TINGGI	TINGGI

NO.	JENIS BAHAYA	KELAS PENDUDUK TERPAPAR	KELAS KERUGIAN	KELAS KERUSAKAN LINGKUNGAN	KELAS KERENTANAN
9	TSUNAMI	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat diketahui bahwa kelas kerentanan bencana di Kota Medan terbagi menjadi 2 (dua) yaitu kelas kerentanan rendah dan tinggi. Untuk potensi bahaya yang tergolong kelas kerentanan rendah yaitu gelombang ekstrim dan abrasi, gempabumi dan tsunami, sedangkan potensi bahaya tergolong kelas kerentanan tinggi yaitu banjir, banjir bandang, cuaca ekstrim, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan dan likuefaksi.

3.6.3 REKAPITULASI KAPASITAS

Hasil kajian menunjukkan bahwa kelas kapasitas untuk 9 (sembilan) jenis potensi bahaya di Kota Medan tergolong kepada kelas kapasitas sedang. Penilaian kapasitas ini didapatkan dari analisa kelas ketanan daerah dan kelas kesiapsiagaan. Dimana hasil Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.60. Kelas Kapasitas Bencana di Kota Medan

NO.	JENIS BAHAYA	KELAS KETAHANAN DAERAH	KELAS KESIAPSIAGAAN	KELAS KAPASITAS
1	BANJIR	SEDANG	SEDANG	SEDANG
2	BANJIR BANDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG
3	CUACA EKSTRIM	SEDANG	SEDANG	SEDANG
4	GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI	SEDANG	RENDAH	SEDANG
5	GEMPABUMI	SEDANG	SEDANG	SEDANG
6	KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN	SEDANG	SEDANG	SEDANG
7	KEKERINGAN	SEDANG	RENDAH	SEDANG
8	LIKUEFAKSI	SEDANG	SEDANG	SEDANG
9	TSUNAMI	SEDANG	SEDANG	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

3.6.4 REKAPITULASI RISIKO

Tingkat risiko bencana Kota Medan dianalisis berdasarkan pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana dan referensi pedoman lainnya yang ada di Kementerian/ Lembaga terkait di tingkat Nasional. Analisis dalam Kajian Risiko Bencana meliputi analisis potensi bahaya, kerentanan, kapasitas daerah, hingga mengarahkan pada kesimpulan tingkat risiko bencana di Kota Medan. Kajian Risiko Bencana dapat pula digunakan untuk mengetahui mekanisme perlindungan dan strategi dalam menghadapi bencana. Hasil pengkajian tingkat risiko bencana di Kota Medan dapat dilihat sebagaimana tabel di bawah ini.

Tabel 3.61. Tingkat Risiko Kota Medan

NO.	JENIS BAHAYA	KELAS BAHAYA	KELAS KERENTANAN	KELAS KAPASITAS	KELAS RISIKO
1	BANJIR	TINGGI	TINGGI	SEDANG	TINGGI
2	BANJIR BANDANG	TINGGI	TINGGI	SEDANG	TINGGI
3	CUACA EKSTRIM	TINGGI	TINGGI	SEDANG	TINGGI
4	GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI	SEDANG	RENDAH	SEDANG	RENDAH
5	GEMPABUMI	SEDANG	RENDAH	SEDANG	SEDANG
6	KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN	SEDANG	TINGGI	SEDANG	SEDANG
7	KEKERINGAN	SEDANG	TINGGI	SEDANG	SEDANG
8	LIKUEFAKSI	SEDANG	TINGGI	SEDANG	SEDANG
9	TSUNAMI	RENDAH	RENDAH	SEDANG	RENDAH

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Tingkat risiko setiap bencana di Kota Medan berdasarkan tabel di atas menunjukkan kelas risiko rendah, sedang dan tinggi. kelas risiko **rendah** untuk jenis bahaya **gelombang ekstrim dan abrasi serta tsunami**. Sedangkan untuk kelas risiko **sedang** untuk jenis bahaya **gempabumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan dan likuefaksi**. Untuk kelas risiko tinggi untuk jenis bahaya **banjir, banjir bandang dan cuaca ekstrim**.

3.7 RISIKO MULTIBAHAYA

3.7.1. 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. Analisis multibahaya juga dilakukan perhitungan pada luas multibahaya, kerentanan, kapasitas dan risiko multibahaya. Hasil perhitungan nilai potensi luas bahaya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.62. Potensi Luas Multibahaya di Kota Medan

No.	Kecamatan	Bahaya				
		Luas (Ha)				Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Medan Amplas	-	797,29	271,81	1.069,10	SEDANG
2	Medan Area	-	207,17	218,57	425,74	TINGGI
3	Medan Barat	-	455,79	180,22	636,01	SEDANG
4	Medan Baru	-	403,29	141,70	544,99	TINGGI
5	Medan Belawan	-	909,23	2.432,11	3.341,34	TINGGI
6	Medan Deli	-	1.241,52	649,24	1.890,76	SEDANG
7	Medan Denai	-	499,88	440,28	940,15	TINGGI
8	Medan Helvetia	-	1.042,48	268,16	1.310,64	SEDANG
9	Medan Johor	-	1.154,83	524,30	1.679,13	SEDANG
10	Medan Kota	-	542,83	34,09	576,92	SEDANG
11	Medan Labuhan	-	1.148,75	2.374,70	3.523,46	TINGGI
12	Medan Maimun	-	153,47	149,78	303,24	TINGGI
13	Medan Marelان	-	1.254,05	1.761,50	3.015,56	TINGGI
14	Medan Perjuangan	-	311,11	144,33	455,45	TINGGI
15	Medan Petisah	-	321,09	208,99	530,08	TINGGI
16	Medan Polonia	-	478,97	401,58	880,55	TINGGI
17	Medan Selayang	-	1.136,05	515,00	1.651,05	TINGGI
18	Medan Sunggal	-	971,77	359,76	1.331,54	SEDANG
` 19	Medan Tembung	-	619,39	168,91	788,31	TINGGI
20	Medan Timur	-	750,91	142,04	892,94	SEDANG
21	Medan Tuntungan	-	1.408,17	1.117,17	2.525,35	TINGGI
Kota Medan		-	15.808,04	12.504,27	28.312,31	TINGGI

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Rekapitulasi data yang ditunjukkan pada tabel di atas adalah luasan multibahaya yang mungkin terjadi. Dalam kajian ini nilai luasan total sesuai dengan luas administrasi dikarenakan beberapa bencana yang diperhitungkan mempertimbangkan keseluruhan wilayah. Total luas untuk multibahaya di Kota Medan adalah **28.312,47 Ha**, dimana kelas rendah kelas sedang sebesar **15.808,04 Ha** dan kelas bahaya tinggi sebesar **12.504,31 Ha**.

3.7.2. KERENTANAN MULTIBAHAYA

Kajian kerentanan multibahaya dilakukan untuk mengetahui potensi penduduk terpapar, potensi kerugian dan potensi kerusakan lingkungan di Kota Medan. Kajian tersebut dikelompokkan berdasarkan kelas penduduk terpapar dan kelas kerugian ekonomi maupun lingkungan. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian yang ditimbulkan akibat multibahaya di Kota Medan dapat dilihat pada beberapa tabel di bawah ini.

Tabel 3.63. Potensi Penduduk Terpapar Multibahaya di Kota Medan

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Potensi Penduduk Terpapar (Jiwa)			Kelas
			Kelompok Rentan			
			Penduduk Umur Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	
1	Medan Amplas	134.225	11.640	30.204	102	RENDAH
2	Medan Area	119.595	11.726	20.992	40	SEDANG
3	Medan Barat	93.589	9.615	22.386	103	RENDAH
4	Medan Baru	37.174	3.947	6.970	29	RENDAH
5	Medan Belawan	112.962	9.715	80.692	124	RENDAH
6	Medan Deli	192.124	15.836	57.546	50	RENDAH
7	Medan Denai	176.367	15.545	47.785	59	SEDANG
8	Medan Helvetia	170.406	15.865	37.485	105	SEDANG
9	Medan Johor	157.703	13.911	37.739	64	RENDAH
10	Medan Kota	88.725	9.522	19.720	30	SEDANG
11	Medan Labuhan	137.884	11.429	61.628	51	RENDAH
12	Medan Maimun	52.427	4.862	15.815	23	RENDAH
13	Medan Marelan	186.250	15.626	58.228	48	RENDAH
14	Medan Perjuangan	110.908	10.171	25.489	55	SEDANG
15	Medan Petisah	74.785	7.597	12.616	116	SEDANG
16	Medan Polonia	61.840	5.623	25.739	39	RENDAH
17	Medan Selayang	108.950	9.977	22.508	29	RENDAH
18	Medan Sunggal	135.635	13.088	35.175	68	RENDAH
19	Medan Tembung	154.323	13.116	35.279	61	SEDANG
20	Medan Timur	122.861	11.744	25.130	37	SEDANG
21	Medan Tuntungan	96.944	8.554	23.679	107	RENDAH
Kota Medan		2.525.677	229.109	702.805	1.340	SEDANG

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa potensi penduduk terpapar multibahaya di Kota Medan sejumlah **2.525.677 jiwa**. Jumlah penduduk terpapar merupakan total jumlah penduduk yang ada di Kota Medan. Potensi penduduk terpapar multibahaya kecamatan di Kota Medan berada pada kelas **Sedang**, dengan penduduk rentan sebesar **229.109 jiwa**, penduduk miskin sebesar **702.805 jiwa** dan penduduk disabilitas sebesar **1.340 jiwa**.

Kajian kerentanan juga menghasilkan potensi kerugian fisik dan ekonomi serta kerusakan lingkungan akibat multibahaya. Potensi kerugian multibahaya di Kota Medan dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut.

Tabel 3.64. Potensi Kerugian Multibahaya di Kota Medan

No	Kecamatan	Kerugian (Juta Rupiah)				Potensi Kerusakan Lingkungan (Ha)	Kelas
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	Kelas Kerugian		
1	Medan Amplas	8.354,99	793,22	9.148,21	RENDAH	129,62	RENDAH
2	Medan Area	11.214,84	-	11.214,84	RENDAH	-	RENDAH
3	Medan Barat	11.337,29	101,98	11.439,27	RENDAH	20,68	RENDAH
4	Medan Baru	7.412,98	156,79	7.569,77	RENDAH	23,11	RENDAH
5	Medan Belawan	23.201,07	14.255,18	37.456,24	RENDAH	581,89	TINGGI
6	Medan Deli	14.942,27	2.625,91	17.568,18	RENDAH	317,42	RENDAH
7	Medan Denai	18.852,15	239,29	19.091,44	RENDAH	84,22	RENDAH
8	Medan Helvetia	23.482,55	1.091,35	24.573,90	RENDAH	155,05	RENDAH
9	Medan Johor	15.946,80	2.169,35	18.116,15	RENDAH	300,61	RENDAH
10	Medan Kota	8.509,41	104,66	8.614,07	RENDAH	3,44	RENDAH
11	Medan Labuhan	23.262,58	21.838,15	45.100,72	RENDAH	527,87	RENDAH
12	Medan Maimun	6.727,58	275,07	7.002,65	RENDAH	5,44	RENDAH
13	Medan Marelan	25.372,73	11.689,78	37.062,51	RENDAH	650,75	RENDAH
14	Medan Perjuangan	8.858,64	13,42	8.872,06	RENDAH	5,67	RENDAH
15	Medan Petisah	10.334,14	16,10	10.350,24	RENDAH	2,91	RENDAH
16	Medan Polonia	7.728,41	1.191,24	8.919,65	RENDAH	100,09	RENDAH
17	Medan Selayang	16.535,55	3.947,36	20.482,91	RENDAH	272,74	RENDAH
18	Medan Sunggal	13.668,83	1.243,77	14.912,60	RENDAH	191,04	RENDAH
19	Medan Tembung	13.508,83	45,62	13.554,45	RENDAH	15,13	RENDAH
20	Medan Timur	12.345,63	208,56	12.554,19	RENDAH	-	RENDAH
21	Medan Tuntungan	12.636,25	11.153,21	23.789,46	RENDAH	393,65	RENDAH
Kota Medan		294.233,50	73.160,00	367.393,50	RENDAH	3.781,31	TINGGI

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Multibahaya yang berpotensi di seluruh wilayah menyebabkan kerugian ekonomi dan fisik yang tinggi. Tabel di atas memperlihatkan total potensi kerugian bencana multibahaya di Kota Medan adalah **367,39 milyar rupiah** yang berada pada kelas **Rendah**. Potensi kerusakan lingkungan adalah **3.781,31Ha** dan berada pada kelas **Tinggi**.

Berdasarkan informasi kelas penduduk terpapar, kelas kerugian, dan kelas kerusakan lingkungan dari bencana multibahaya di Kota Medan di atas, maka dapat diketahui kelas kerentanan bencana multibahaya di tiap kecamatan di Kota Medan. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.65. Kelas Kerentanan Bencana Multibahaya di Kota Medan

Kecamatan		Kelas Penduduk Terpapar	Kelas Kerugian	Kelas Kerusakan Lingkungan	Kelas Kerentanan
1	Medan Amplas	RENDAH	RENDAH	RENDAH	TINGGI
2	Medan Area	SEDANG	RENDAH	RENDAH	TINGGI
3	Medan Barat	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
4	Medan Baru	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
5	Medan Belawan	RENDAH	RENDAH	TINGGI	TINGGI
6	Medan Deli	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
7	Medan Denai	SEDANG	RENDAH	RENDAH	TINGGI
8	Medan Helvetia	SEDANG	RENDAH	RENDAH	TINGGI
9	Medan Johor	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
10	Medan Kota	SEDANG	RENDAH	RENDAH	TINGGI
11	Medan Labuhan	RENDAH	RENDAH	RENDAH	SEDANG
12	Medan Maimun	RENDAH	RENDAH	RENDAH	TINGGI
13	Medan Marelان	RENDAH	RENDAH	RENDAH	SEDANG
14	Medan Perjuangan	SEDANG	RENDAH	RENDAH	TINGGI
15	Medan Petisah	SEDANG	RENDAH	RENDAH	TINGGI
16	Medan Polonia	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
17	Medan Selayang	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
18	Medan Sunggal	RENDAH	RENDAH	RENDAH	RENDAH
19	Medan Tembung	SEDANG	RENDAH	RENDAH	TINGGI
20	Medan Timur	SEDANG	RENDAH	RENDAH	TINGGI
21	Medan Tuntungan	RENDAH	RENDAH	RENDAH	SEDANG
Kota Medan		SEDANG	RENDAH	TINGGI	TINGGI

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

3.7.3. RISIKO MULTIBAHAYA

Risiko multibahaya dikaji melalui nilai bahaya, kerentanan dan kapasitasnya sehingga akan diperoleh kelas risiko kecamatan di Kota Medan. Hasil kajian risiko menunjukkan bahwa kelas kapasitas kecamatan di Kota Medan adalah Sedang. Dengan demikian, hasil analisis risiko untuk multibahaya dapat diketahui seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3.66. Tingkat Risiko Multibahaya Kota Medan

Kecamatan		Kelas Bahaya	Kelas Kerentanan	Kelas Kapasitas	Kelas Risiko
1	Medan Amplas	SEDANG	TINGGI	SEDANG	SEDANG
2	Medan Area	TINGGI	TINGGI	SEDANG	TINGGI
3	Medan Barat	SEDANG	RENDAH	SEDANG	SEDANG
4	Medan Baru	TINGGI	RENDAH	SEDANG	SEDANG
5	Medan Belawan	TINGGI	TINGGI	SEDANG	SEDANG
6	Medan Deli	SEDANG	RENDAH	SEDANG	SEDANG
7	Medan Denai	TINGGI	TINGGI	SEDANG	SEDANG
8	Medan Helvetia	SEDANG	TINGGI	SEDANG	SEDANG
9	Medan Johor	SEDANG	RENDAH	SEDANG	SEDANG
10	Medan Kota	SEDANG	TINGGI	SEDANG	SEDANG
11	Medan Labuhan	TINGGI	SEDANG	SEDANG	SEDANG
12	Medan Maimun	TINGGI	TINGGI	SEDANG	SEDANG
13	Medan Marelان	TINGGI	SEDANG	SEDANG	SEDANG
14	Medan Perjuangan	TINGGI	TINGGI	SEDANG	TINGGI
15	Medan Petisah	TINGGI	TINGGI	SEDANG	SEDANG
16	Medan Polonia	TINGGI	RENDAH	SEDANG	SEDANG
17	Medan Selayang	TINGGI	RENDAH	SEDANG	SEDANG
18	Medan Sunggal	SEDANG	RENDAH	SEDANG	SEDANG
19	Medan Tembung	TINGGI	TINGGI	SEDANG	SEDANG
20	Medan Timur	SEDANG	TINGGI	SEDANG	SEDANG
21	Medan Tuntungan	TINGGI	SEDANG	SEDANG	SEDANG
Kota Medan		TINGGI	TINGGI	SEDANG	TINGGI

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

Berdasarkan tabel diatas. diketahui dominan kecamatan di Kota Medan memiliki kelas risiko multibahaya pada kelas **Tinggi**.

3.8 PETA RISIKO BENCANA

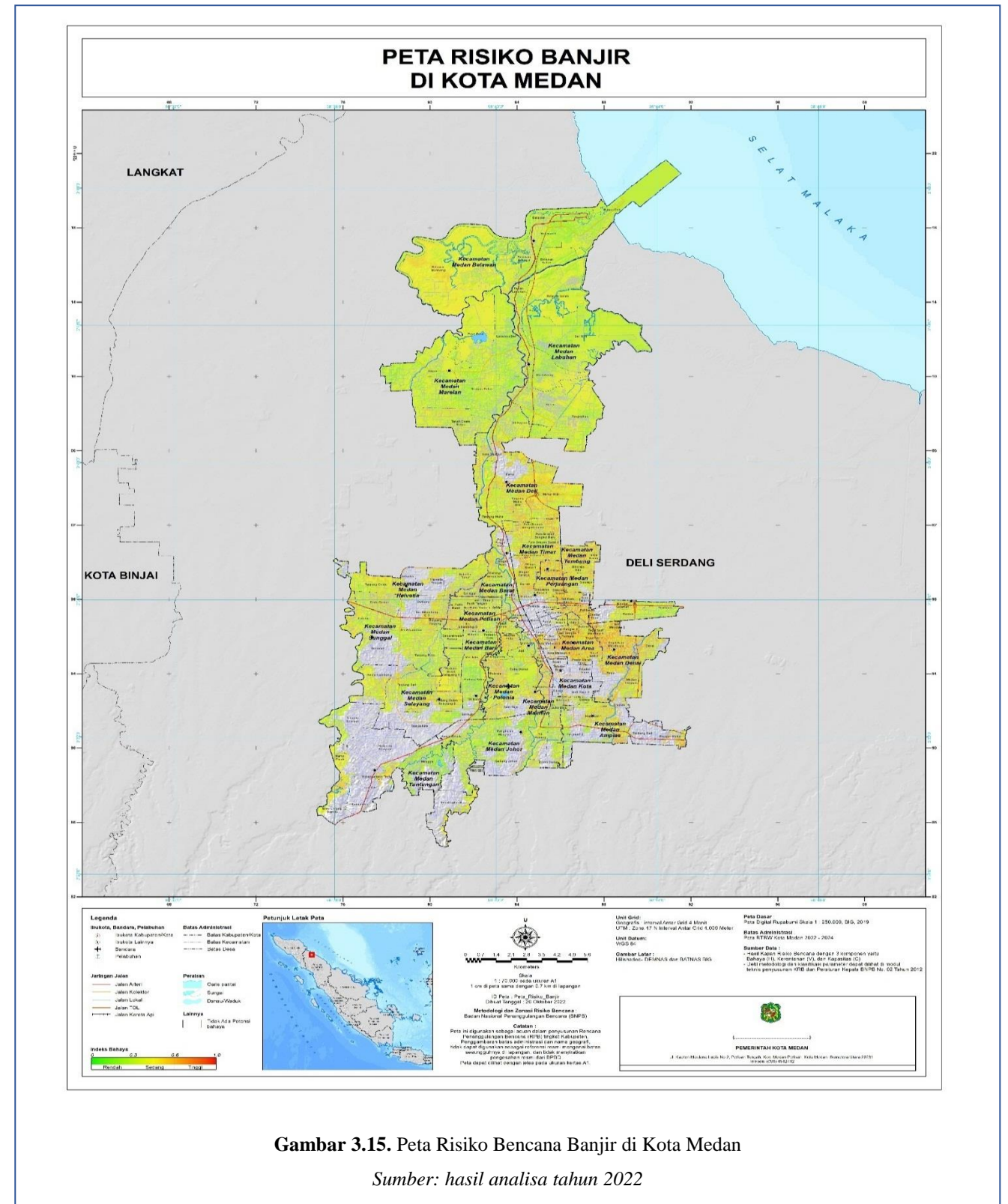
Peta risiko bencana merupakan salah satu hasil Pengkajian Risiko Bencana Kota Medan yang memberikan gambaran tingkatan risiko yang ditimbulkan oleh bencana di seluruh wilayah bagian Kota Medan. Pemetaan risiko tersebut memuat seluruh bencana berpotensi di Kota Medan.

Karena penyusunan peta risiko bencana diperoleh dari penggabungan hasil pemetaan bahaya, kerentanan, dan kapasitas, maka pemetaan risiko bencana baru dapat dihasilkan setelah dihasilkan ketiga pemetaan tersebut. Peta risiko bencana menampilkan tingkat risiko setiap daerah terhadap bencana yang dikelompokkan dalam kelas rendah, sedang, dan tinggi. Gambaran tingkat risiko tersebut berbeda untuk setiap bencana yang mengancam di Kota Medan. Sementara itu, hasil *overlay* dari seluruh peta risiko bencana didapatkan peta multibahaya di Kota Medan.

Penyusunan peta didasarkan pada prasyarat utama yang diatur oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Prasyarat tersebut adalah sebagai berikut.

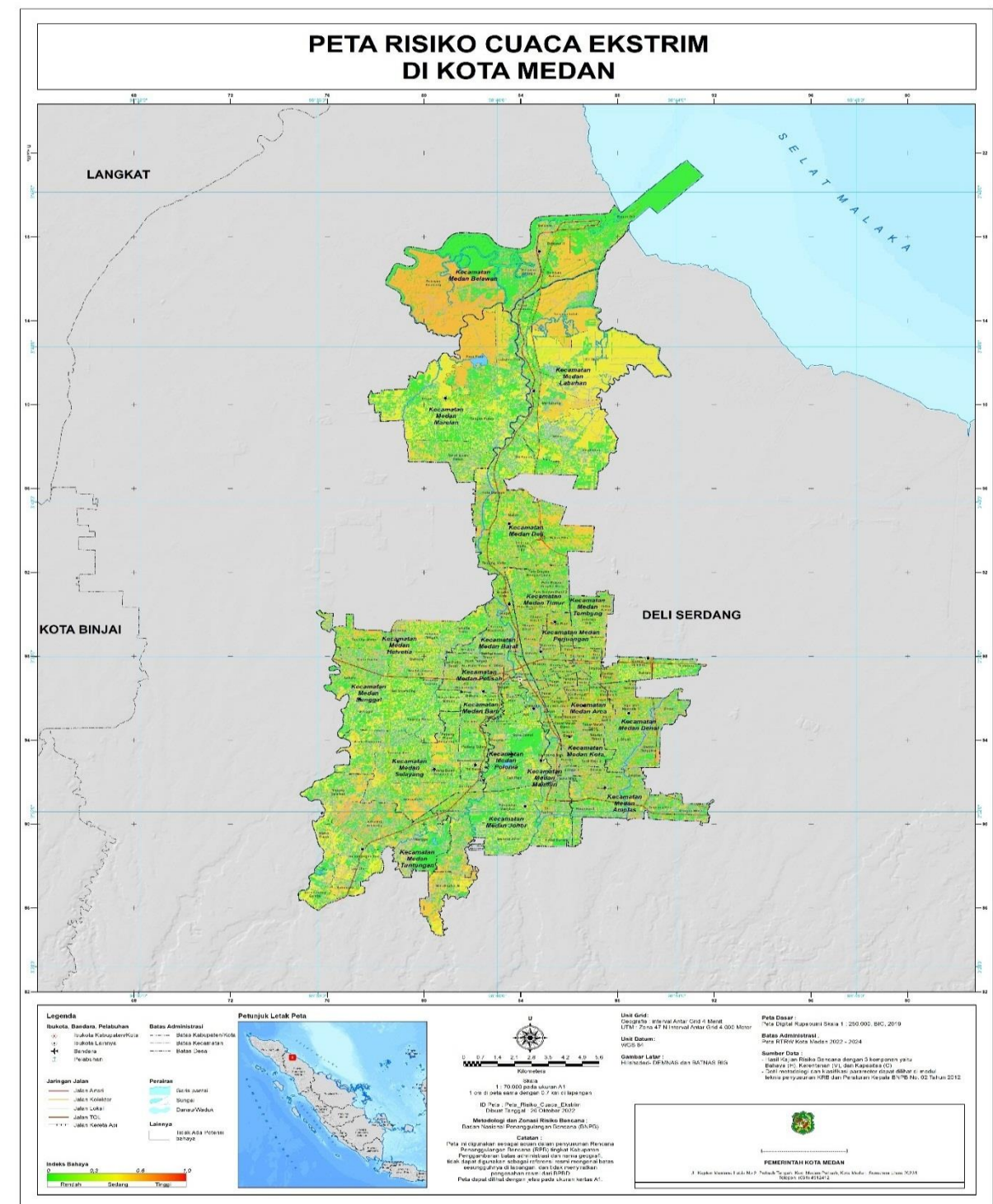
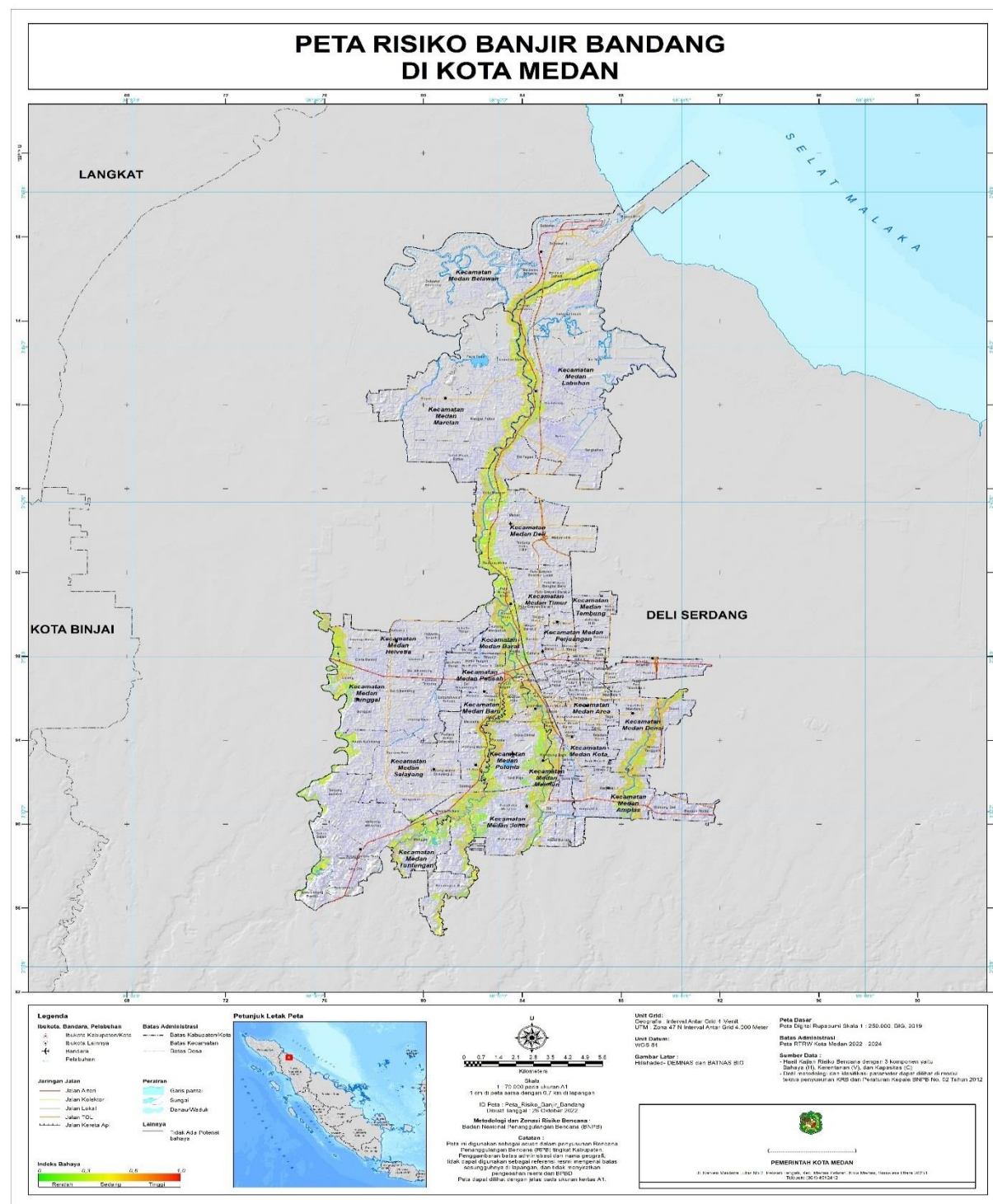
1. Memenuhi aturan tingkat kedetailan analisis (kedalaman analisis di tingkat nasional minimal hingga kota, kedalaman analisis di tingkat provinsi minimal hingga kecamatan, kedalaman analisis di tingkat kota minimal hingga tingkat Kelurahan).
2. Skala peta minimal adalah 1:250.000 untuk provinsi; peta dengan skala 1:50.000 untuk Kota di Pulau Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi; peta dengan skala 1:25.000 untuk Kota di Pulau Jawa dan Nusa Tenggara.
3. Mampu menghitung jumlah jiwa terpapar bencana (dalam jiwa).
4. Mampu menghitung nilai kerugian harta benda (dalam rupiah) dan kerusakan lingkungan (dalam Ha).
5. Menggunakan 3 kelas interval tingkat risiko, yaitu tingkat risiko tinggi, sedang dan rendah.
6. Menggunakan GIS dengan Analisis Grid (30 x 30 m) dalam pemetaan risiko bencana.

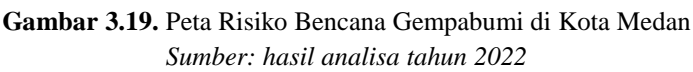
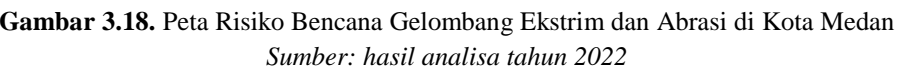
Visualisasi hasil setiap peta diperhalus sehingga hasil tingkat risiko bencana terlihat lebih jelas. Gambaran peta risiko bencana tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.

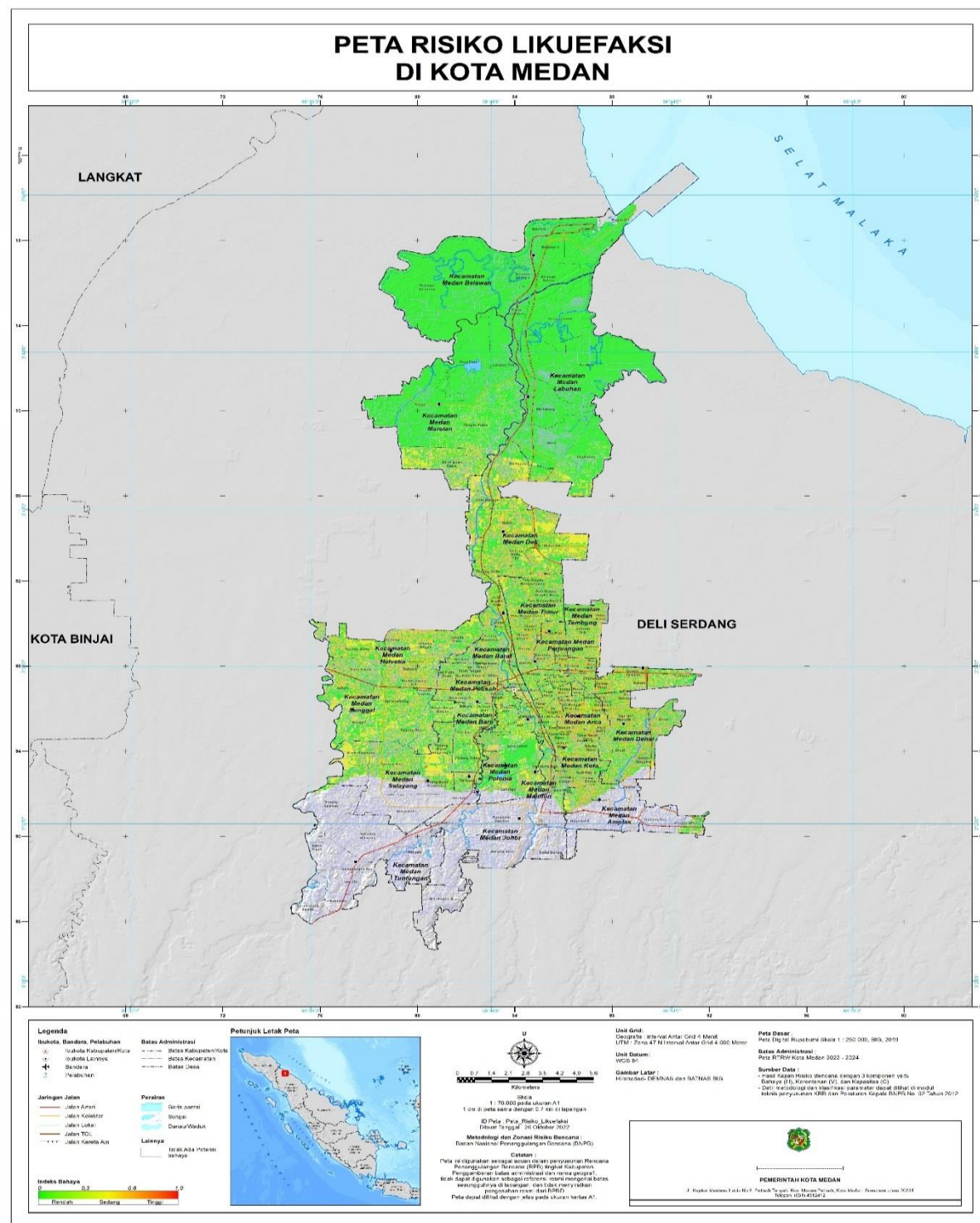


Gambar 3.15. Peta Risiko Bencana Banjir di Kota Medan

Sumber: hasil analisa tahun 2022

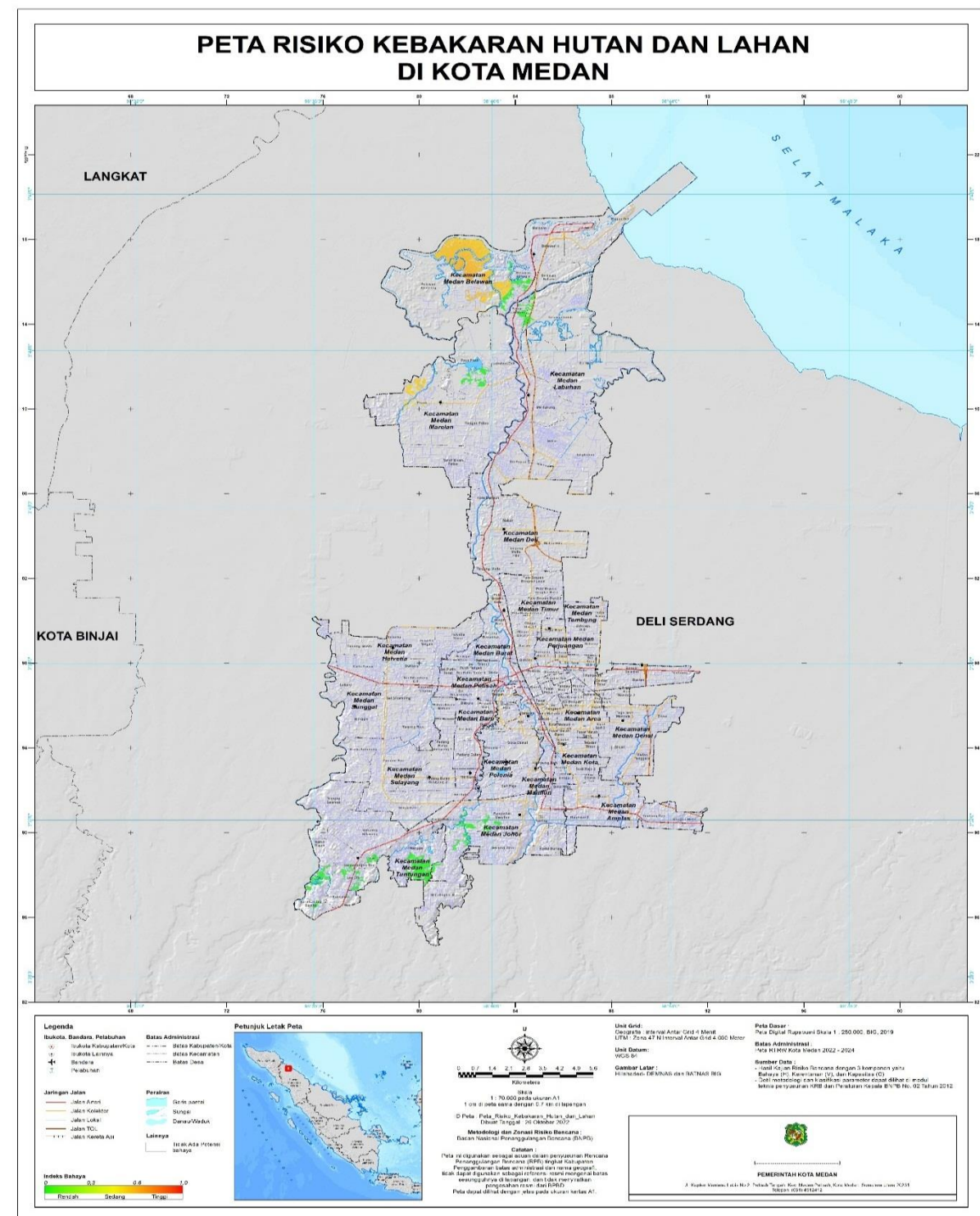






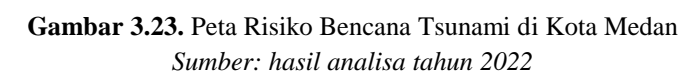
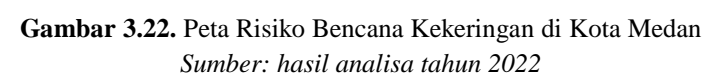
Gambar 3.20. Peta Risiko Bencana Likuefaksi di Kota Medan
Sumber: hasil analisa tahun 2022

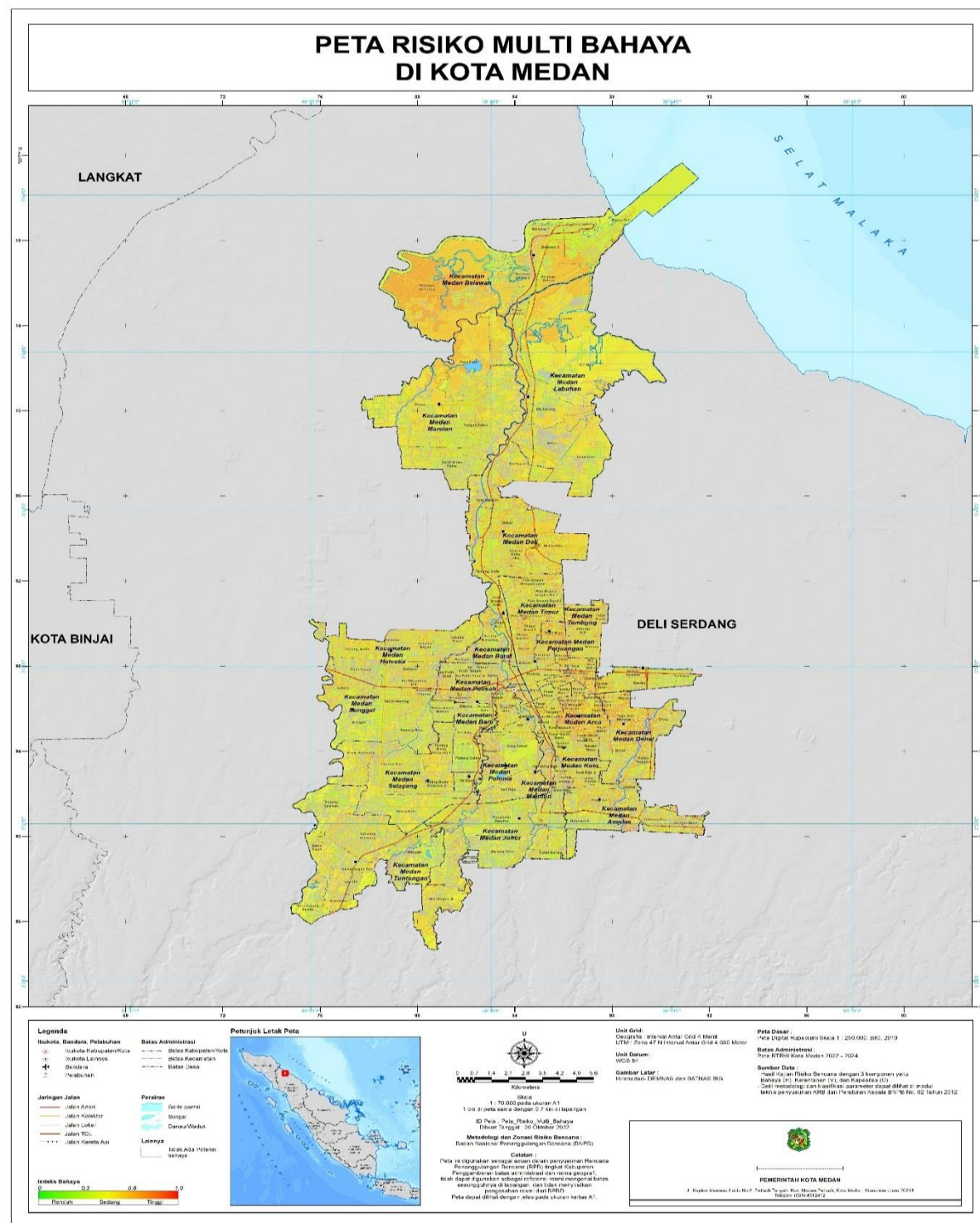
Sumber: hasil analisa tahun 2022



Gambar 3.21. Peta Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Medan
Sumber: hasil analisa tahun 2022

Sumber: hasil analisa tahun 2022





Gambar 3.24. Peta Risiko Multibahaya di Kota Medan
 Sumber: hasil analisa tahun 2022

6.1 MASALAH POKOK DAN AKAR MASALAH

Masalah pokok merupakan masalah-masalah mendasar dan mungkin dalam hal ini menjadi akar masalah terkait pembangunan dan pengelolaan risiko bencana. Dalam Pengkajian Risiko Bencana hal-hal ini berkaitan dengan faktor penyebab keberadaan dan hadirnya bahaya atau pemicu peristiwa bencana, serta faktor-faktor kerentanan yang membangun risiko bencana. Dengan kata lain yang menyebabkan tingginya potensi akibat atau dampak langsung dari peristiwa bencana dan kejadian-kejadian bahaya kumulatif; berupa penderitaan, korban jiwa, gangguan penghidupan dan kehidupan, serta kerusakan dan kehilangan/kerugian terhadap aspek sosial-budaya, ekonomi, fisik, dan sumberdaya alam - lingkungan hidup.

Beberapa bahaya dalam kelompok jenis yang sama – misalnya banjir, banjir bandang, longsor, kekeringan yang masuk dalam jenis bahaya hidrometeorologis mungkin memiliki faktor penentu atau masalah yang sama. Akar masalah (masalah pokok yang diidentifikasi sebagai masalah mendasar) atau dapat berupa hal-hal dari faktor birokrasi dan politik, sosial-budaya, ekonomi, fisik, serta sumberdaya alam – lingkungan hidup. Dan dalam analisis lebih lanjut beberapa masalah pokok mungkin timbul akibat masalah tertentu yang jauh mendasar sehingga disebut akar masalah dan berkaitan dengan keberadaan beberapa/banyak sumber bahaya atau pemicu peristiwa bencana.

Dalam mengelola risiko bencana harus ditetapkan dahulu visi yang digunakan. Berdasarkan visi ini dilakukan perumusan masalah (*problem description*) dari bahaya/risiko bencana, selanjutnya dilakukan analisis masalah dan ditetapkan solusinya. Mengembangkan visi dengan: 1) Menguraikan inti dari persoalan kekeringan, 2) Pandangan atau wawasan ke depan yang akan dibangun, 3) Mengemukakan latar belakang permasalahannya, 4) Mengimajinasikan persoalan lain terkait bahaya/risiko bencana, dan 5) Membangun perspektif ke depan tentang bahaya/risiko bencana yang dihadapi. Pembahasan masalah pokok dan akar masalah diharapkan mendukung proses tersebut di atas.

Masalah pokok dalam sub-bab ini dipaparkan per-jenis risiko bencana, melalui pendekatan teknokratis dan administratif yang bersumber dari informasi dari pengkajian bahaya dan kerentanan, beberapa referensi dan kebijakan baik di tingkat daerah maupun nasional (termasuk Peraturan Presiden No. 87 Tahun 2020 tentang Rencana Induk Penanggulangan Bencana Tahun 2020-2044 atau RIPB).

Fenomena perubahan iklim merupakan perubahan jangka panjang dari distribusi pola cuaca secara statistik sepanjang periode waktu mulai dasawarsa hingga jutaan tahun. Bisa diartikan sebagai perubahan keadaan cuaca rata-rata atau perubahan distribusi peristiwa cuaca rata-rata. Perubahan iklim dapat terjadi secara lokal, terbatas hingga regional tertentu, atau dapat terjadi di seluruh wilayah permukaan bumi. Perubahan itu

ditandai setidaknya oleh 4 hal: 1) karena adanya perubahan/kenaikan temperatur secara global, 2) kenaikan tinggi muka air laut, 3) semakin sering terjadinya kondisi cuaca ekstrim dan lainnya, dan keempat terjadi perubahan pola curah hujan.

Perubahan iklim meningkatkan frekuensi kejadian bencana hidrometeorologis, diantaranya cadangan ketersediaan air yang semakin berkurang dan atau bahkan bisa menyebabkan kelebihan jumlah debit air pada waktu yang lain, serta kebakaran hutan dan lahan. Risiko bencana hidrometeorologis tersebut akan meningkat berdasarkan proyeksi perubahan iklim di masa mendatang, dan dapat berpengaruh pada ketahanan sumberdaya air, pangan, dan energi. WHO memperkirakan bahwa pada 2030 hingga 2050 perubahan iklim dapat memicu kurang lebih 250.000 kematian setiap tahunnya akibat malnutrisi, malaria, diare, dan *heat stress*.

Suhu udara di Indonesia pada 30 tahun terakhir naik sekitar 0,1 °C. Kenaikan tersebut terlihat kecil, namun dunia telah membatasi bahwa sampai tahun 2030 perubahan suhu tidak boleh lebih dari 1,5 °C. Sementara itu selama tahun 1866-2020 kenaikan suhu di Indonesia sudah hampir mencapai 1,6 °C. Meningkatnya emisi Gas Rumah Kaca (GRK) juga menjadi faktor penting pemanasan global; dan Indonesia merupakan negara terbesar keempat penghasil emisi GRK di dunia. Berbagai tantangan tersebut membutuhkan langkah antisipasi lebih dini agar Indonesia dan dunia mampu beradaptasi dan melakukan mitigasi perubahan iklim secara tepat.

6.1.1 BANJIR

Kota Medan merupakan salah satu kota besar di Pulau Sumatera yang memiliki permasalahan banjir yang cukup kompleks. Faktor kondisi letak geografis wilayah, kondisi topografi, geometri sungai (misalnya *meandering*, penyempitan ruas sungai, sedimentasi dan adanya ambang atau pembendungan alami pada ruas sungai), serta cuaca ekstrim seiring dengan keragaman cuaca/iklim seiring perubahan iklim (berjangka dekade hingga abad). Salah satu kondisi yang menyebabkan persoalan banjir di Kota Medan ini karena ada 3 kondisi yakni banjir ROB (luapan akibat pasang laut) di kecamatan Medan Belawan, banjir genangan di daerah cekungan, banjir luapan sungai di daerah yang dilalui sungai. Selain itu persoalan lain juga terkait dengan drainase yang tidak mampu menampung aliran air, penahan banjir/tanggul sungai yang rusak serta adanya wilayah dengan kontur/bentuk permukaan wilayah seperti cekungan/kuali.

Jika dapat disimpulkan maka faktor pemicu dan penunjang lain penyebab terjadinya banjir : 1) Curah hujan yang tinggi dan lamanya hujan; 2) Air laut pasang yang mengakibatkan pembendungan di muara sungai atau naiknya paras muka laut di pantai. Pada bagian lain, laut pasang juga disebabkan oleh gelombang pasang bila ada badai tropis yang mendekat di kawasan tersebut atau dorongan angin kencang yang diikuti gelombang

tinggi; 3) Air/arus balik (*back water*) dari sungai utama; 4) Penurunan muka tanah (*land subsidence*); serta 5) Kiriman luapan air dari hulu sungai yang berada di wilayah tetangga.

Aktivitas Manusia yang meningkatkan bahaya dan risiko bencana banjir yakni: peruntukan tata ruang di dataran banjir yang tidak sesuai; belum adanya pola pengelolaan dan pengembangan dataran banjir; permukiman di bantaran sungai; sistem drainase yang tidak memadai; terbatasnya tindakan mitigasi banjir; kurangnya kesadaran masyarakat di sepanjang alur sungai; penggundulan hutan di daerah hulu; terbatasnya upaya pemeliharaan bangunan pengendali banjir; dan elevasi bangunan tidak memperhatikan peil banjir.

Jika disimpulkan secara keseluruhan maka permasalahan bencana banjir di Kota Medan, antara lain:

1. Upaya pencegahan dan penanganan banjir bersifat spasial belum dilakukan secara menyeluruh dan berkesinambungan. Genangan air di Kota Medan seringkali terjadi pada beberapa titik pada waktu yang bersamaan sehingga menyulitkan penanganan saat potensi tersebut menjadi bencana banjir. Selama ini kegiatan lebih fokus kepada penanganan darurat di wilayah yang terdampak parah. Belum ada upaya pencegahan dan penanganan yang lebih terarah dan terpadu.
2. Kurangnya kesadaran masyarakat untuk tidak membuang sampah ke sungai atau ke saluran air (Drainase). Sebagian masyarakat tidak peduli dari dampak membuang sampah tidak pada tempatnya untuk menjaga lingkungan agar tetap lestari.
3. Abrasi Pinggiran sungai yang menyebabkan sungai menjadi dangkal, sehingga tidak dapat menampung air jika terjadi hujan di hulu sungai. Kondisi ini bisa jadi dikarenakan kondisi sungai tidak terawat, rusak atau menjadi tercemar sehingga fungsi sungai terganggu. Dewasa ini, kerusakan sungai pada umumnya disebabkan karena pengikisan badan sungai, pembuangan sampah sembarangan, atau tercemar karena adanya limbah pabrik yang menyebabkan terjadinya pendangkalan, bahkan ekosistem sungai itu sendiri menjadi rusak. Selain itu, warga sering menyalahgunakan sempadan atau bantaran sungai untuk dijadikan pemukiman.
4. Penggunaan Air bawah Tanah yang menyebabkan penurunan permukaan tanah. Masalah yang terjadi pada dewasa ini adalah semakin banyaknya bangunan yang didirikan sehingga fungsi lahan hijau sebagai tempat resapan air mulai tergeser oleh adanya beton-beton bangunan yang berakibat terhambatnya air meresap ke dalam tanah, sehingga membentuk genangan dan akhirnya terjadi banjir
5. penutupan drainase secara permanen oleh pengusaha, banyaknya bangunan diatas drainase sehingga sulit untuk menormalisasinya. Maraknya bangunan-bangunan yang menyebabkan saluran air tertutup beton bangunan sehingga saluran air tidak mampu berjalan sebagaimana mestinya, akibatnya air menggenang di jalan dan berpotensi menyebabkan banjir

6. Belum ada kerjasama lintas daerah tetangga untuk mengurangi sumber bencana, hal tersebut dikarenakan hulu sungai yang ada di kota medan berasal dari daerah tetangga.

6.1.2 BANJIR BANDANG

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. Secara ringkas banjir bandang diakibatkan oleh curah hujan yang tinggi yang menyebabkan aliran air yang keluar sungai karena debit air yang naik secara tiba-tiba melebihi kapasitas alur air. Karakteristiknya adalah terjadi dengan cepat ke daerah yang lebih rendah di sekitar sungai. Faktor Pemicu dan Penunjang Lain: 1) Curah hujan yang tinggi dan lamanya hujan; 2) Pembendungan aliran sungai akibat longsor, sedimentasi dan aliran lahar dingin.

Untuk potensi banjir bandang di Kota Medan lebih kepada dampak turunan yang terjadi dari daerah tetangga. Hal ini dikarenakan Kota Medan merupakan daerah muara sungai, sedangkan hulu sungai berada di daerah tetangga. Terjadinya bencana banjir bandang di Kota Medan, antara lain:

1. Daerah muara sungai ataupun aliran sungai yang terdampak di wilayah Kota Medan apabila terjadi banjir bandang di wilayah Tanah Karo, Deli Serdang dan Kota Binjai. Saat ini belum ada kerjasama lintas batas untuk penanganan khusus terkait potensi banjir bandang di wilayah kawasan MEBIDANGRO (Medan, Deli Serdang, Binjai dan Tanah Karo).
2. Wilayah pinggiran sungai yang tidak terawat dan banyaknya pemukiman penduduk yang berada di sekitar pinggir sungai. Bila terjadinya banjir bandang secara tiba tiba tentunya berdampak besar jika masyarakat menyalahgunakan sempadan atau bantaran sungai untuk dijadikan pemukiman.

6.1.3 CUACA EKSTRIM

Angin puting beliung termasuk kategori angin kencang, datang secara tiba-tiba mempunyai pusat, bergerak melingkar seperti spiral hingga menyentuh permukaan bumi dan punah dalam waktu singkat (3–5 menit). Angin puting beliung mempunyai kecepatan rata-rata 30 – 40 knots berasal dari awan Cumulonimbus yaitu awan yang bergumpal, berwarna abu-abu gelap dan menjulang tinggi. Angin puting beliung sering terjadi pada siang hari atau sore hari pada musim pancaroba. Penyebab terjadinya angin puting beliung secara sederhana karena adanya bentrokan pertemuan udara panas dan dingin yang kemudian membentuk awan Cumulonimbus. Kemudian kala awan terkena radiasi matahari, awan tersebut berubah vertikal. Di dalam awan vertikal tersebut terjadi pergolakan arus udara naik dan turun dengan kecepatan yang cukup tinggi. Arus udara

yang turun dengan kecepatan tinggi menghembus ke permukaan bumi secara tiba-tiba dan berjalan secara acak

Tiga parameter yang digunakan untuk mengidentifikasi wilayah yang mempunyai bahaya cuaca ekstrim (angin puting beliung) yaitu keterbukaan lahan, kemiringan lereng, dan curah hujan untuk. 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 ekstrim. Kemiringan lereng digunakan untuk mendekati wilayah yang berpotensi terdapat cuaca ekstrim. 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 ekstrim.

Untuk potensi cuaca ekstrim di Kota Medan lebih kepada hujan lebat disertai dengan angin kencang yang terjadi tiba tiba yang berdampak pada pohon besar yang berada di jalur transportasi utama, disekitar fasilitas umum dan perumahan, akar permasalahannya antara lain:

1. Masih banyaknya areal terbuka yang memicu kekuatan angin lebih besar
2. pohon yang ditanam sebagai taman kota tidak memenuhi standarisasi (tata letak penanaman dan jenis pohon yang akan ditanam).
3. Informasi tentang potensi terjadinya bencana yang kurang merata terhadap dari pemerintah Kota Medan sampai ke masyarakat

6.1.4 GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI

Bencana gelombang pasang akibat pasang maksimum laut ataupun gelombang pasang akibat badai tropis giat di dalam wilayah umumnya berkaitan dengan indikasi kondisi cuaca ekstrim yang mungkin terjadi bersamaan pasang muka air laut maksimum. Hal ini karena berdasarkan teori naiknya pasang air laut bersamaan dengan adanya pengumpulan massa udara atau konvergensi atau kawasan tekanan udara rendah. Kondisi udara demikian tentunya akan menggiatkan awan badai atau awan Cumulonimbus yang giat terjadi.

Abrasi pantai di Kota Medan merupakan salah satu permasalahan utama dalam upaya perlindungan pemukiman penduduk pesisir pantai. Fenomena ini dapat berdampak pada tergerusnya garis pantai yang dapat mengganggu pemukiman serta infrastruktur serta fasilitas umum lainnya. Faktor pemicu dan penunjang lain:

a) terjangan gelombang secara terus menerus; b) gelombang dan tiupan angin yang cukup kencang yang melanda daerah pantai; c) perbedaan tekanan yang ekstrim di permukaan laut; d) kenaikan permukaan laut akibat pemanasan global juga mempengaruhi terjadinya abrasi; e) adanya angin kencang/puting beliung, perubahan cuaca yang sangat cepat, dan karena adanya pengaruh dari gravitasi bulan maupun matahari.

Terjadinya bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Medan permasalahannya, antara lain:

1. Rusaknya tanggul penahan gelombang arus laut pesisir.
2. Kurang nya kesadaran warga setempat dalam pemeliharaan Hutan bakau / Mangrove yang berfungsi sebagai pemecah gelombang alami. Apabila mangrove terus menerus ditebang, akan mengakibatkan gelombang semakin membesar dan menghantam wilayah pantai.
3. Pemukiman atau infrastruktur di sekitar sempadan pantai; akibat dari gelombang yang terus menerus terjadi, lambat laun pantai akan menyempit dan semakin mendekati pemukiman atau infrastruktur yang ada di sekitar.

6.1.5 GEMPABUMI

Gempabumi disebabkan dari suatu tegangan pada lempengan yang bergerak kemudian melepaskan energi. Indonesia secara geologis terletak pada 3 (tiga) lempeng yaitu lempeng *Eurasia*, Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Pasifik mempunyai dinamika geologis yang sangat dinamis yang mengakibatkan potensi bencana gempa. Zona pertemuan antara lempeng Indo-Australia dengan lempeng Eurasia berada di lepas pantai selatan Jawa. Zona pertemuan lempeng ini sering disebut sebagai zona aktif. Sebagai akibat dari proses tektonik yang terjadi, umumnya akan banyak terdapat patahan aktif dan sering terjadi peristiwa Gempabumi. Proses tumbukan antar lempeng yang memiliki sisa energi akan mengakibatkan adanya sesar atau patahan baik di daratan dan di lautan.

Kota Medan merupakan ibukota Provinsi Sumatera Utara yang mempunyai populasi penduduk yang tinggi dan menjadi pusat perekonomian. Meskipun belum ada kejadian besar gempabumi yang berdampak besar di Kota Medan namun potensi ini tetap perlu diwaspadai. Potensi ini dilihat dari letak wilayah yang berada di pulau Sumatera dengan jalur patahan samangko dan juga pertemuan lempeng di samudra Hindia. Untuk potensi gempabumi di Kota Medan akar permasalahannya antara lain:

1. Bangunan perumahan warga yang tidak sesuai dengan standar bangunan tahan gempa
2. Penggunaan Air bawah Tanah yang menyebabkan penurunan permukaan tanah.

6.1.6 LIKUEFAKSI

Likuefaksi adalah salah satu kegagalan yang terjadi pada struktur tanah sehingga menjadikan tanah tersebut tidak memiliki kekuatan untuk mendukung atau menopang beban di atasnya. Umumnya likuefaksi terjadi pada tanah yang memiliki gradasi buruk seperti *sandy poor* (SP) atau yang disebut dengan pasir lepas, karena pada tanah seperti ini lebih banyak berpotensi menyimpan air dibandingkan dengan tanah yang bergradasi baik. Likuefaksi juga terjadi pada tanah yang jenuh air dimana seluruh rongga dari tanah tersebut dipenuhi oleh air. Pada saat mengalami getaran, air memberikan suatu tekanan di partikel tanah sehingga mempengaruhi kepadatan dari tanah tersebut.

Likuefaksi merupakan fenomena hilangnya kekuatan lapisan tanah akibat tegangan air pori yang timbul akibat beban siklis (getaran). Getaran yang dimaksud dapat berupa getaran yang berasal dari Gempabumi maupun yang berasal dari pembebanan cepat lainnya. Ketika mengalami getaran tersebut sifat lapisan tanah berubah menjadi seperti cairan sehingga tak mampu menopang beban bangunan di dalam atau di atasnya. Likuefaksi biasanya terjadi pada tanah yang jenuh air, dimana seluruh rongga – rongga dari tanah tersebut dipenuhi oleh air. Pada saat mengalami getaran, air ini memberikan suatu tekanan di partikel-partikel tanah sehingga mempengaruhi kepadatan dari tanah tersebut. Sebelum terjadinya Gempabumi, tekanan air pada suatu tanah secara relatif rendah. Namun setelah menerima getaran, tekanan air dalam tanah meningkat, sehingga dapat menggerakkan partikel- partikel tanah dengan mudah. Setelah digerakkan oleh air, maka partikel tanah tidak memiliki lagi kekuatan atau daya dukung, sehingga daya dukung tanah sepenuhnya berasal dari tegangan air pori. Pada kondisi ini, tanah sudah berbentuk cairan yang tidak lagi memiliki kestabilan, sehingga beban - beban yang ada di atas tanah tersebut seperti beban dari struktur bangunan akan amblas ke dalam.

Meskipun belum ada kejadian likuefaksi yang berdampak besar di Kota Medan namun potensi ini tetap perlu diwaspadai. Untuk potensi likuefaksi di Kota Medan akar permasalahannya antara lain:

1. Adanya bangunan atau infrastruktur yang berdiri di atas area rentan potensi likuefaksi.
2. Rendahnya pengetahuan masyarakat tentang wilayah yang berpotensi likuefaksi

6.1.7 KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN

Faktor utama penyebab kebakaran hutan dan lahan adalah akibat ulah manusia, baik yang sengaja melakukan pembakaran ataupun akibat kelalaian dalam menggunakan api. Kota Medan tidak mempunyai hutan, akan tetapi mempunyai lahan perkebunan seperti tanaman Jagung. Penyebab kebakaran oleh manusia dapat dirinci sebagai berikut:

1. Kebakaran hutan dan lahan yang disebabkan oleh api yang berasal dari pembakaran yang disengaja tetapi tidak dikendalikan pada saat kegiatan, misalnya dalam pembukaan penyiapan lahan pertanian oleh masyarakat ini terjadi pada beberapa wilayah dengan alasan membersihkan lahan dengan cara membakar itu lebih mudah dan praktis.
2. Terjadinya pembukaan lahan yang tak terkendali dengan cara membakar menyebabkan api menjalar ke lahan yang lain sehingga kehilangan kontrol dalam menangani masalah tersebut.

Kerawanan terjadinya kebakaran hutan dan lahan tertinggi terjadi pada musim kemarau dimana curah hujan sangat rendah dan intensitas panas matahari tinggi. Kondisi ini pada umumnya terjadi antara bulan Juni hingga Oktober dan kadang pula terjadi pada bulan Mei sampai November. Kerawanan kebakaran semakin tinggi jika ditemukan adanya gejala El Nino.

6.1.8 KEKERINGAN

Kekeringan secara umum dapat terjadi karena kondisi hidrometeorologi, kondisi geologis, kondisi geografis, kondisi vegetasi dan penggunaan lahan, dan pengelolaan sumberdaya air. Permasalahan kekeringan merupakan kondisi dimana pada musim kemarau terjadi kekurangan pasokan air yang lama, dan pada musim hujan sebagian besar mengalir di permukaan dan terbuang ke laut. Kejadian seperti ini apabila satu wilayah mengalami curah hujan di bawah normal secara berkepanjangan disertai kurangnya cadangan air permukaan dan air tanah. Adanya perubahan kondisi iklim maka siklus hidrologi akan berubah sehingga akan terlihat terjadi kekeringan ataupun kelebihan air. Pengelolaan sumberdaya air yang kurang baik dapat memperbesar masalah kekeringan termasuk juga adanya perubahan penggunaan lahan.

Kekeringan diakibatkan oleh 1) rendahnya curah hujan yang disebabkan oleh rendahnya tingkat produksi uap air dan awan. Hal tersebut mengakibatkan hujan yang turun menjadi sangat sedikit, maka musim kemarau akan menjadi semakin lama dan kekeringan akan melanda. 2) letak geografis Indonesia yang berada tepat di garis khatulistiwa yang diapit 2 benua dan 2 samudera, secara geografis juga terletak di daerah "*monsoon*" yang merupakan fenomena alam di mana sangat sering terjadi perubahan iklim secara ekstrim disebabkan perubahan tekanan udara dari daratan. 3) El Nino adalah anomali iklim yang terjadi di wilayah Pasifik Selatan. Fenomena ini terjadi antara pesisir barat Amerika Latin dan Asia Tenggara, termasuk Indonesia.

Bencana kekeringan karena faktor lingkungan dan tata ruang beberapa hal yang mendukung terjadinya bencana ini adalah:

1. Alih fungsi lahan terbuka hijau yang menjadi peruntukan lain seperti pemukiman atau bangunan infrastruktur sehingga air tidak dapat meresap ke dalam tanah dan semakin sedikitnya cadangan air dalam

tanah. Alih fungsi lahan menjadi permukiman warga, pengembangan tempat wisata, dan alih fungsi lahan hutan menjadi pertanian.

2. Kurangnya konttroll dalam Penggunaan air bawah tanah yang terlalu berlebihan hingga sehingga menyebabkan sumber daya air yang ada menjadi habis, hal tersebut dikarenakan tidak meratanya penyebaran prasarana sumber daya air di Kota Medan, seperti contohnya ada beberapa daerah yang tidak mendapatkan air bersih dari PDAM.

6.1.9 TSUNAMI

Indonesia adalah negara yang rawan tsunami, karena merupakan daerah pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia, yakni Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Pasifik. Sejumlah daerah di pulau-pulau yang berhadapan langsung dengan zona penunjaman antar lempeng ini, seperti bagian barat Pulau Sumatra, selatan Pulau Jawa, Nusa Tenggara, bagian utara Papua, serta Sulawesi dan Maluku merupakan kawasan yang sangat rawan tsunami.

Wilayah Kota Medan juga terdapat potensi tsunami, sama halnya dengan gempabumi meskipun kecil namun potensi itu ada. Untuk potensi gempabumi di Kota Medan akar permasalahannya antara lain:

1. Belum adanya sosialisasi tentang data dan informasi tentang daerah berisiko tinggi tsunami belum diketahui publik, sehingga pemahaman dan pengetahuan masyarakat tentang bencana tsunami masih rendah
2. Sebagian besar Kelurahan/Kelurahan belum adanya SOP di tingkat Kelurahan yang rawan tsunami, selain itu belum adanya rencana evakuasi, jalur evakuasi dan tempat evakuasi di yang rawan tsunami
3. Kawasan pantai tidak ada penghalang gelombang tsunami baik dalam bentuk tanaman mangrove atau penahan gelombang
4. Tidak adanya sistem Peringatan Dini Bencana Tsunami

6.2 POTENSI BENCANA PRIORITAS

Identifikasi potensi bencana yang diprioritaskan ditentukan atas dasar informasi klasifikasi kelas risiko yang berada pada kategori tinggi, sedang, rendah yang disandingkan dengan kecenderungan kejadian. Penilaian hasil analisis yang dilakukan kajian bencana di Kota Medan diketahui bahwa kelas risiko bencana yang dijabarkan pada Bab 3. Untuk kecenderungan kejadian telah dijabarkan pada Bab 2 terkait sejarah kejadian bencana. Jika dilihat dari kejadian yang pernah terjadi maka bencana yang memiliki kecenderungan meningkat yaitu banjir dan cuaca ekstrim. Untuk gelombang ekstrim dan abrasi serta kebakaran hutan dan lahan

cenderung menurun serta bencana lainnya tergolong kepada tetap yakni kekeringan, likuefaksi, banjir bandang, gempabumi dan tsunami. Adapun rincian proritas penanganan bencana Kota Medan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.67. Matriks Analisis Penentuan Prioritas Penanganan Risiko Bencana di Kota Medan

PRIORITAS PENANGANAN RISIKO BENCANA		KELAS RISIKO BENCANA		
		RENDAH	SEDANG	TINGGI
KECENDERUNGAN KEJADIAN BENCANA	MENURUN	Gelombang Ekstrim dan Abrasi, kebakaran hutan dan lahan		
	TETAP	Tsunami	Gempabumi, likuefaksi, Kekeringan	Banjir Bandang
	MENINGKAT			Banjir,Cuaca Ekstrim

Sumber: Hasil Analisis Tahun 2022

I	Prioritas Pertama; Dapat Dilaksanakan Pada Periode Tahun I – III
II	Prioritas Kedua; Dapat Dilaksanakan Pada Periode Tahun II – IV
III	Prioritas Ketiga ; Dapat Dilaksanakan Pada Periode Tahun III – V

Tabel di atas menunjukkan bahwa bencana banjir, cuaca ekstrim dan banjir bandang merupakan bencana yang menjadi prioritas pertama untuk ditanggulangi oleh pemerintah. prioritas kedua dalam penanganan adalah bencana gempa bumi, kekeringan dan likuefaksi. Untuk prioritas ketiga adalah bencana tsunami, gelombang ekstrim dan abrasi serta kebakaran hutan dan lahan.

Tabel analisa ini merupakan analisa dasar pengelompokan dari hasil Pengkajian Risiko Bencana dengan analisa kecenderungan. Bencana prioritas nantinya perlu ditindak lanjuti dan ditinjau ulang pada saat Kota Medan melakukan penyusunan dokumen Rencana penanggulangan Bencana (RPB). Hasil kesepakatan dan kesepahaman bersama terkait bencana prioritas ini nantinya akan menjadi bahan lanjutan dalam penyusunan identifikasi masalah dan perencanaan aksi dalam dokumen RPB Kota.

BAB 4

REKOMENDASI

4.1. REKOMENDASI GENERIK

Analisis Kajian Risiko Bencana juga menghasilkan rekomendasi tindakan penanggulangan bencana yang perlu dilakukan oleh pemerintah daerah. Rekomendasi tindakan tersebut diperoleh dari kajian kapasitas daerah berdasarkan ketahanan daerah untuk pemerintah daerah. Oleh karena itu, pemilihan rekomendasi tindakan perlu mempertimbangkan kondisi daerah terhadap penanggulangan bencana.

Beberapa rekomendasi tindakan penanggulangan bencana dapat dihasilkan dari analisis kajian risiko khususnya di bagian kajian kapasitas daerah. Rekomendasi tindakan tersebut dinilai dari kondisi daerah berdasarkan 71 Indikator Ketahanan Daerah (IKD) yang difokuskan untuk pemerintah daerah. 71 indikator hanya melingkupi 8 (delapan) jenis bahaya yang menjadi tanggung jawab bersama antar pemerintah pusat, pemerintah Kota dan pemerintah daerah dalam upaya penyelenggaraan penanggulangan bencana. Bahaya tersebut yaitu gempa bumi, tsunami, banjir, tanah longsor, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, letusan gunungapi, dan banjir bandang. Sementara itu, kajian kesiapsiagaan difokuskan terhadap masyarakat dengan 19 indikator pencapaian. Lingkup bahaya dalam kajian ini adalah selain dari 8 (delapan) jenis bahaya pada 71 indikator yang menjadi tanggung jawab pemerintah daerah.

Penjabaran secara umum hasil analisis terkait dengan 7 (tujuh) Kegiatan Penanggulangan Bencana dengan 71 indikator telah dijabarkan dalam bab sebelumnya. Untuk melihat beberapa rekomendasi tindakan yang akan di tindaklanjuti dari Kajian Risiko Bencana ini perlu adanya analisis kondisi daerah yang mengacu kepada indikator yang ada. Adapun rekomendasi tindakan penanggulangan bencana berdasarkan 7 (tujuh) Kegiatan Penanggulangan Bencana dibahas lebih lanjut pada sub bab berikut.

1. Perkuatan Kebijakan dan Kelembagaan

- 1) Penerapan peraturan daerah tentang penyelenggaraan penanggulangan bencana melalui penguatan upaya penyelenggaraan penanggulangan bencana, mendorong penerapan penyelenggaraan penanggulangan bencana pada kecamatan. Penyelenggaraan penanggulangan bencana terintegrasi

pada dokumen perencanaan pembangunan daerah dan perencanaan tata ruang dan wilayah, secara sistematis dilaksanakan oleh pemerintah daerah, swasta, dan masyarakat untuk mengurangi risiko bencana. Pemerintah daerah selaku penyelenggara rencana penanggulangan bencana di tingkat daerah diharapkan mampu melaksanakan upaya-upaya yang sistematis dalam mencapai pengurangan risiko bencana. Sehingga, kebijakan penanggulangan bencana yang dihasilkan oleh pemerintah daerah dapat sejalan dengan perencanaan pembangunan nasional.

- 2) Penguatan aturan daerah tentang pembentukan BPBD melalui penyusunan mekanisme teknis yang memperkuat fungsi BPBD dalam komando, koordinator, dan pelaksana.
- 3) Optimalisasi penerapan aturan dan mekanisme Forum PRB melalui penyusunan aturan teknis tentang kelembagaan Forum PRB di Kota, semisal peraturan peraturan walikota tentang Forum PRB.
- 4) Optimalisasi penerapan aturan dan mekanisme penyebaran informasi kebencanaan melalui penyusunan prosedur/SOP penyebaran informasi kebencanaan, pemanfaatan teknologi informasi dari pelbagai media/moda komunikasi dan platform PPID untuk tiap OPD; memastikan informasi kebencanaan dapat diakses oleh seluruh lapisan masyarakat di Kota Medan sebagai bentuk keterbukaan informasi publik untuk kepentingan informasi kebencanaan.
- 5) Optimalisasi fungsi peraturan daerah tentang Rencana Penanggulangan Bencana melalui monitoring dan evaluasi secara periodik tentang pelaksanaan program RPB multipihak, dan mengukur efektivitas anggaran-program PRB serta dan menilai kesesuaian akar masalah sebagai dasar pembaharuan RPB.
- 6) Penguatan peraturan daerah tentang rencana tata ruang wilayah berbasis Kajian Risiko Bencana untuk pengurangan risiko bencana melakukan pembaharuan Perda RTRW yang telah terintegrasi dengan dokumen Kajian Risiko Bencana terkini.
- 7) Penguatan Badan Penanggulangan Bencana Daerah melalui peningkatan kualitas dan kuantitas kebutuhan sumber daya BPBD (dana, sarana, prasarana, personil) untuk memperkuat fungsi secara efektif fungsi koordinasi, kendali, dan komando dalam penyelenggaraan PB.
- 8) Optimalisasi pencapaian fungsi Forum PRB dan memperkuat fungsi Forum PRB kota.
- 9) penguatan fungsi pengawasan dan penganggaran legislatif dalam pengurangan risiko bencana di daerah untuk mendorong penerapan peraturan daerah tentang penyelenggaraan penanggulangan bencana, dan alokasi anggaran yang proposional bagi program-program pengelolaan risiko bencana secara holistik.

2. Pengkajian Risiko dan Perencanaan Terpadu

- 1) Penyusunan dan/atau pembaharuan Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) Kota Medan, serta pengesahan dokumen KRB dengan peraturan daerah, agar dapat menjadi landasan hukum bagi penyelenggaraan penanggulangan bencana, baik KRB Kota dan kecamatan.
- 2) Penyusunan dan/atau pembaharuan Dokumen Rencana Penanggulangan Bencana (RPB) daerah, pengesahan dokumen RPB dengan peraturan gubernur agar dapat menjadi acuan program dan aksi multipihak penanggulangan bencana sesuai periodisasi RPB di Kota Medan maupun kecamatan.

3. Pengembangan Sistem Informasi, Diklat dan Logistik

- 1) Penerapan dan peningkatan fungsi informasi kebencanaan daerah dengan penyediaan mekanisme agar informasi kejadian bencana dapat terintegrasi antar sektor dan dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai acuan dalam membentuk skenario operasi kebencanaan yang berpotensi terjadi.
- 2) Membangun partisipasi aktif masyarakat untuk pencegahan dan kesiapsiagaan bencana di lingkungannya, agar masyarakat mampu mengimplementasikan upaya pencegahan dan kesiapsiagaan dilakukan secara mandiri.
- 3) Penguatan kebijakan dan mekanisme untuk meningkatkan komunikasi bencana lintas lembaga dalam melaksanakan program bersama secara terstruktur dan berkelanjutan, misalnya sistem peringatan dini dan rencana evakuasi yang dilaksanakan oleh OPD Medan, lembaga vertikal, dan masyarakat.
- 4) Mengoptimalkan fungsi dan peran Pusdalops PB untuk efektivitas penanganan darurat bencana dengan memperkuat Pusdalops PB dalam hal pendataan untuk penyusunan rencana operasi penanganan darurat.
- 5) Pemanfaatan sistem pendataan daerah yang terintegrasi dengan sistem pendataan nasional melalui pengelolaan dan penyediaan data yang lebih akurat, relevan dan terkini.
- 6) Sertifikasi personil PB untuk penggunaan peralatan PB melalui peningkatan kapasitas personil dengan mengikutsertakan dalam sertifikasi keahlian profesi PB guna tercipta personil PB yang mahir dalam kesiapsiagaan menghadapi bencana.
- 7) Penyelenggaraan latihan kesiapsiagaan daerah secara bertahap, berjenjang dan berlanjut melalui peningkatan kapasitas respon personil satgas PB sesuai dengan sertifikasi profesi PB dengan drill/geladi secara berkala dan terus-menerus sehingga kapasitas personil terus berkembang.

- 8) Penyusunan kajian kebutuhan peralatan dan logistik kebencanaan Kota Medan, baik yang telah dimiliki dan yang belum tersedia. Pengkajian ini dibutuhkan untuk membuat data inventaris logistik dan peralatan penanggulangan bencana yang terintegrasi oleh pemangku kepentingan lintas sektor. Selanjutnya, diperlukan SOP pengadaan logistik dan peralatan agar penggunaan dan pengerahan logistik dan peralatan penanggulangan bencana yang berdaya guna dan berhasil guna.
- 9) Pengadaan peralatan dan logistik kebencanaan Kota Medan sesuai dengan proyeksi kebutuhan.
- 10) Penyediaan gudang logistik kebencanaan yang dilengkapi dengan mekanisme dan prosedur/SOP-SOP pengelolaan gudang, sesuai rantai suplai logistik yaitu pengadaan, penerimaan, penyimpanan, distribusi, dan penghapusan.
- 11) Peningkatan akuntabilitas pemeliharaan peralatan dan jaringan penyediaan logistik untuk efektivitas penanganan masa krisis dan darurat bencana
- 12) Penyusunan strategi dan mekanisme penyediaan cadangan listrik untuk penanganan darurat bencana dengan merumuskan strategi penyediaan cadangan listrik dengan melakukan kerjasama dengan pihak BUMN/PLN.
- 13) Penguatan strategi pemenuhan pangan daerah untuk kondisi darurat bencana melalui penyusunan mekanisme dan regulasi/aturan daerah.

4. Penanganan Tematik Kawasan Rawan Bencana

- 1) Penerapan peraturan daerah tentang rencana tata ruang wilayah (RTRW) untuk pengurangan risiko bencana melalui pemanfaatan struktur ruang (pemukiman dan jaringan prasarana) dan pola ruang (kawasan lindung dan kawasan budidaya) dalam Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) dalam upaya pencegahan dan/atau pengurangan keterpaparan bahaya bencana dan mendukung peningkatan kapasitas kota/kab. dalam penanggulangan bencana/manajemen risiko bencana.
- 2) Penguatan struktur dan mekanisme informasi penataan ruang daerah untuk mendorong akses, pengetahuan, dan pemahaman publik tentang tata ruang.
- 3) Peningkatan kapasitas dasar Sekolah dan Madrasah Aman Bencana dengan penerapan 3 (Tiga) Pilar Sekolah Aman Komprehensif di seluruh sekolah yang berada pada kawasan risiko tinggi bencana.
- 4) Peningkatan kapasitas dasar rumah sakit dan puskesmas melalui penerapan Rumah Sakit dan Puskesmas Aman Bencana berdasarkan pada 4 modul safety hospital.

- 5) Pembangunan Kelurahan Tangguh Bencana (DESTANA) melalui pelatihan dan peningkatan kapasitas bagi fasilitator dan sosialisasi untuk kepala Kelurahan; penerapan indikator Destana secara komprehensif, serta mendorong replikasi secara mandiri Kelurahan-Kelurahan yang berada pada kawasan risiko tinggi bencana.

5. Peningkatan Efektivitas Pencegahan dan Mitigasi Bencana

- 1) Pengurangan frekuensi dan dampak bencana banjir melalui penerapan sumur resapan dan biopori dengan penetapan peraturan daerah tentang pengelolaan air, meningkatkan program untuk pengelolaan air dan pengendalian banjir, serta melakukan evaluasi terhadap program-program berjalan.
- 2) Pengurangan frekuensi dan dampak bencana banjir melalui perlindungan daerah tangkapan air dengan peraturan daerah tentang pengelolaan air, meningkatkan program untuk pengelolaan air dan pengendalian banjir, serta melakukan evaluasi terhadap program-program berjalan.
- 3) Pengurangan frekuensi dan dampak bencana banjir melalui restorasi sungai melalui peraturan daerah tentang pengelolaan daerah aliran sungai (DAS), meningkatkan program untuk pengelolaan DAS dan pengendalian banjir, serta melakukan evaluasi terhadap program-program berjalan.
- 4) Penguatan aturan daerah tentang pemanfaatan dan pengelolaan air permukaan untuk pengurangan risiko bencana kekeringan melalui penyusunan dan penetapan peraturan daerah tentang pengelolaan air tanah.
- 5) Penguatan kerjasama lintas batas untuk pengembangan sistem pengelolaan dan pemantauan area hulu DAS untuk deteksi dan pencegahan bencana banjir bandang melalui peningkatan kerjasama lintas batas dan lintas sektor untuk pengembangan sistem pengelolaan dan pemantauan area hulu DAS untuk pencegahan bencana banjir bandang.
- 6) Penerapan bangunan tahan gempa bumi pada pemberian IMB melalui peningkatan sistem perizinan bangunan tahan gempa dalam pemberian IMB yang sesuai dengan aturan zonasi gempa bumi dalam dokumen RTRW.
- 7) Pemeliharaan dan peningkatan ketahanan tanggul, embung, waduk dan taman kota di daerah berisiko banjir melalui peningkatan program dan penilaian/evaluasi efektivitas program pada penurunan frekuensi dan kerugian banjir secara periodik.

6. Perkuatan Kesiapsiagaan dan Penanganan Darurat Bencana

- 1) Penguatan kapasitas tata kelola dan sumberdaya untuk penanganan darurat bencana banjir melalui penyelenggaraan latihan kesiapsiagaan/simulasi/geladi/uji-sistem secara periodik dan komprehensif untuk menguji kesesuaian dan interoperasionalitas penanganan kedaruratan, serta membangun kesadaran dan mendorong upaya-upaya kesiapsiagaan mandiri oleh masyarakat.
- 2) Penguatan sistem peringatan dini bencana banjir melalui peningkatan kesiapsiagaan masyarakat melalui drill/geladi/simulasi secara periodik pada kecamatan rawan bencana banjir. Selanjutnya mendorong terbentuknya kelompok-kelompok kesiapsiagaan mandiri masyarakat yang melakukan geladi/simulasi mandiri dan inisiatif mandiri lainnya, serta mendorong peningkatan program kesiapsiagaan terhadap bencana banjir yang dilakukan oleh OPD dan para pihak.
- 3) Penguatan kesiapsiagaan menghadapi bencana banjir bandang melalui penyusunan dan/atau pembaharuan perencanaan kontijensi banjir bandang yang telah disinkronkan dengan Prosedur Tetap Penanganan Darurat Bencana atau Rencana Penanggulangan Kedaruratan Bencana (RPKB) agar dapat dijalankan pada masa krisis dan menjadi rencana operasi pada masa tanggap darurat bencana.
- 4) Penguatan sistem peringatan dini bencana kekeringan melalui peningkatan kesiapsiagaan masyarakat melalui drill/geladi/simulasi secara periodik pada kecamatan rawan bencana kekeringan. Selanjutnya mendorong terbentuknya kelompok-kelompok kesiapsiagaan mandiri masyarakat yang melakukan geladi/simulasi mandiri dan inisiatif mandiri lainnya, serta mendorong peningkatan program kesiapsiagaan terhadap bencana kekeringan yang dilakukan oleh OPD dan para pihak.
- 5) Penguatan kesiapsiagaan menghadapi bencana banjir bandang melalui penyusunan dan/atau pembaharuan perencanaan kontijensi banjir bandang yang telah disinkronkan dengan Prosedur Tetap Penanganan Darurat Bencana atau Rencana Penanggulangan Kedaruratan Bencana (RPKB) agar dapat dijalankan pada masa krisis dan menjadi rencana operasi pada masa tanggap darurat bencana.
- 6) Penguatan sistem peringatan dini bencana banjir bandang melalui peningkatan kesiapsiagaan masyarakat melalui drill/geladi/simulasi secara periodik pada kecamatan rawan bencana banjir bandang. Selanjutnya mendorong terbentuknya kelompok-kelompok kesiapsiagaan mandiri masyarakat yang melakukan geladi/simulasi mandiri dan inisiatif mandiri lainnya, serta mendorong peningkatan program kesiapsiagaan terhadap bencana banjir bandang yang dilakukan oleh OPD dan para pihak.
- 7) Penguatan mekanisme penetapan status darurat bencana melalui penyusunan aturan dan mekanisme tertulis tentang penetapan status darurat bencana, serta meningkatkan kesiagaan personil dan masyarakat melalui drill/geladi.

- 8) Simulasi/geladi operasi tanggap darurat bencana untuk menilai operasionalisasi sistem komando penanganan kedaruratan bencana (SKPDB) dengan melibatkan seluruh unsur pemangku kepentingan yang terlibat.
- 9) Penguatan kapasitas dan mekanisme operasi Tim Reaksi Cepat untuk kaji cepat bencana melalui peningkatan kapasitas personil kaji cepat bencana dan melakukan evaluasi efektivitas laporan kaji cepat untuk penetapan status darurat bencana.
- 10) Penguatan kapasitas dan mekanisme operasi Tim Penyelamatan dan Pertolongan Korban melalui penyusunan mekanisme dan prosedur penyelamatan dan pertolongan korban dan meningkatkan kapasitas personil, serta memperkuat koordinasi lintas sektor.
- 11) Penguatan kebijakan dan mekanisme perbaikan darurat bencana melalui penyusunan prosedur (dapat berupa SOP) perbaikan darurat bencana untuk pemulihan fungsi fasilitas kritis pada masa krisis dan tanggap darurat bencana, serta melakukan evaluasi dan validasi pembangunan fasilitas kritis guna memulihkan fungsi fasilitas kritis dengan segera pada masa tanggap darurat.
- 12) Penguatan kebijakan dan mekanisme pengerahan bantuan kemanusiaan kepada masyarakat terdampak bencana melalui penyusunan mekanisme dan prosedur (SOP) pengerahan bantuan kemanusiaan kepada masyarakat terdampak bencana dan terjauh, serta melakukan evaluasi untuk mengukur efektivitas mekanisme pengerahan bantuan kemanusiaan pada masa darurat bencana.
- 13) Penguatan mekanisme penghentian status darurat bencana melalui penyusunan aturan dan mekanisme tertulis tentang penghentian status darurat bencana.

7. Pengembangan Sistem Pemulihan Bencana

- 1) Perencanaan pemulihan pelayanan dasar pemerintah pasca bencana melalui penyusunan perencanaan pemulihan pelayanan dasar pemerintah pasca bencana, yang mengakomodir seluruh ancaman bencana, kebutuhan dan peran pemerintah, komunitas, dan sektor swasta dalam proses rehabilitasi dan rekonstruksi.
- 2) Perencanaan pemulihan infrastruktur penting pasca bencana melalui penyusunan mekanisme dan/atau rencana pemulihan infrastruktur penting pasca bencana yang melibatkan pemangku kepentingan dan mempertimbangkan kebutuhan korban, dan diharapkan telah mempertimbangkan prinsip-prinsip risiko bencana guna menghindari risiko jangka panjang (slow onset) dari pembangunan.

- 3) Perencanaan perbaikan rumah penduduk pasca bencana penyusunan mekanisme dan/atau perencanaan perbaikan rumah penduduk pasca bencana yang mengkomodir peran pemerintah, komunitas, dan sektor swasta.
- 4) Penguatan kebijakan dan mekanisme pemulihan penghidupan masyarakat pasca bencana melalui penyusunan dan penetapan mekanisme dan/atau rencana rehabilitasi dan pemulihan penghidupan masyarakat pasca bencana secara partisipatif bersama pemangku kepentingan, serta mempertimbangkan kebutuhan korban.

4.2. REKOMENDASI SPESIFIK

4.2.1. BANJIR

Rekomendasi pengurangan risiko bencana banjir diprioritaskan kepada daerah yang memiliki kelas risiko tinggi yaitu Kecamatan Medan Area, Medan Belawan, Medan Denai, Medan Kota, Medan Perjuangan dan Medan Tembung direkomendasikan kegiatan-kegiatan penataan ruang, mitigasi struktural dan penyuluhan/kampanye penyadartahuan masyarakat, seperti:

1. Penataan Ruang.

Penataan ruang melalui atau dilakukan dengan cara:

- a) Identifikasi wilayah rawan banjir
- b) Pengarahan pembangunan menghindari daerah rawan banjir yang dilanjutkan dengan kontrol penggunaan lahan.
- c) Revitalisasi fungsi resapan tanah
- d) Pembangunan sistem dan jalur evakuasi yang dilengkapi sarana dan prasarana.

2. Mitigasi Struktural.

Mitigasi struktural dilakukan dengan:

- a) Pembangunan tembok penahan dan tanggul di sepanjang sungai serta tembok laut sepanjang pantai yang rawan menjadi penyebab terjadinya banjir.
- b) Pengaturan kecepatan aliran dan debit air permukaan dari daerah hulu untuk mengurangi terjadinya bahaya banjir. hal yang bisa dilakukan diantaranya dengan reboisasi dan pembangunan sistem peresapan serta pembangunan bendungan/waduk.

- c) Optimalisasi sistem drainase dan normalisasi drainase
 - d) Pengerukan sungai, pembuatan sudetan sungai baik secara saluran terbuka maupun tertutup (terowongan).
3. Penyuluhan/kampanye penyadartahuan masyarakat. Penyuluhan kepada masyarakat mengenai mitigasi dan respon terhadap kejadian banjir.
 4. Rehabilitasi fungsi-fungsi hidrologis pada daerah aliran sungai.
 5. Reboisasi kawasan lindung sungai dan wilayah tangkapan air.
 6. Peningkatan koordinasi antar pemangku kepentingan/stakeholder dalam menghadapi bahaya banjir.
 7. Membangun sistem peringatan dini bahaya banjir yang lebih mudah dijangkau/diakses oleh masyarakat atau berbasis masyarakat.

4.2.2. BANJIR BANDANG

Wilayah yang terdampak bencana banjir bandang untuk kelas risiko tinggi adalah Kecamatan Medan Amplas, Medan Barat, Medan Baru, Medan Denai, Medan Johor, Medan Maimun, Medan Marelan, Medan Petisah, Medan Polonia, dan Medan Tuntungan. Rekomendasi pengurangan risiko bencana banjir bandang antara lain melalui kegiatan-kegiatan penataan ruang, mitigasi struktural dan penyuluhan/kampanye penyadartahuan masyarakat, seperti:

1. Penataan Ruang.
 Penataan ruang melalui atau dilakukan dengan cara:
 - a) Identifikasi wilayah rawan banjir Bandang
 - b) Pengarahan pembangunan menghindari daerah rawan banjir yang dilanjutkan dengan kontrol penggunaan lahan.
 - c) Revitalisasi fungsi resapan tanah
 - d) Pembangunan sistem dan jalur evakuasi yang dilengkapi sarana dan prasarana.
2. Mitigasi Struktural.
 Mitigasi struktural dilakukan dengan:
 - a) Pembangunan tembok penahan dan tanggul di sepanjang sungai serta tembok laut sepanjang pantai yang rawan menjadi penyebab terjadinya banjir.

- b) Pengaturan kecepatan aliran dan debit air permukaan dari daerah hulu untuk mengurangi terjadinya bahaya banjir. hal yang bisa dilakukan diantaranya dengan reboisasi dan pembangunan sistem
 - c) Pengerukan sungai, pembuatan sudetan sungai baik secara saluran terbuka maupun tertutup (terowongan).
3. Penyuluhan/kampanye penyadartahuan. masyarakat penyuluhan kepada masyarakat mengenai mitigasi dan respon terhadap kejadian banjir.
 4. Peningkatan koordinasi antar pemangku kepentingan/stakeholder dalam menghadapi bahaya banjir bandang.
 5. Rehabilitasi fungsi-fungsi hidrologis pada daerah aliran sungai
 6. Pemeliharaan wilayah aliran sungai, waduk, bendungan dan irigasi terutama pada bagian hulu.

4.2.3. CUACA EKSTRIM

Bencana cuaca ekstrem (angin puting beliung) berpotensi terjadi di seluruh kecamatan di Kota Medan. Dari hasil pengkajian untuk rekomendasi prioritas pada daerah yang tergolong kelas risiko tinggi untuk cuaca ekstrem yaitu Kecamatan Medan Amplas, Medan Area, Medan Belawan, Medan Deli, Medan Denai, Medan Helvetia, Medan Johor, Medan Kota, Medan Labuhan, Medan Maimun, Medan Marelan, Medan Perjuangan, Medan Petisah, Medan Polonia, Medan Selayang, Medan Tembung, Medan Timur dan Medan Tuntungan. Rekomendasi yang bisa dilakukan terkait adanya bahaya cuaca ekstrem antara lain:

1. Penataan ruang, manajemen risiko cuaca ekstrem melalui penataan ruang dengan melakukan identifikasi lokasi dan tingkat risiko cuaca ekstrem, penempatan bangunan perumahan dan fasilitas umum yang vital yang aman dari cuaca ekstrem, pengarahannya struktur bangunan sesuai dengan karakteristik risiko cuaca ekstrem, pembangunan sistem dan jalur evakuasi yang dilengkapi sarana dan prasarana.
2. Rekayasa teknologi dengan mengembangkan teknik konstruksi bangunan untuk fasilitas umum maupun rumah penduduk yang berada di area rawan cuaca ekstrem.
3. Membangun sistem peringatan dini bahaya cuaca ekstrem yang lebih mudah dijangkau/diakses oleh masyarakat.
4. Rehabilitasi fungsi-fungsi hutan pada wilayah lindung dan konservasi.
5. Peningkatan kapasitas masyarakat pada wilayah risiko tinggi bencana cuaca ekstrem.

6. Peningkatan koordinasi antar pemangku kepentingan/stakeholder dalam menghadapi bahaya cuaca ekstrim.

4.2.4. GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI

Bencana gelombang ekstrim dan abrasi berpotensi terjadi di Kecamatan Medan Belawan dengan kelas risiko rendah. Upaya-upaya yang dapat dilakukan dalam pencegahan dan pengurangan risiko bencana gelombang ekstrim dan abrasi sebagai berikut:

1. Menanam Pohon Bakau. Pohon bakau merupakan jenis pepohonan yang akarnya dapat menjulur ke dalam air pantai. Biasanya pohon bakau ditanam sejajar garis pantai untuk sekaligus membatasi daerah air dengan daerah pantai yang berpasir. Akar pohon bakau yang kuat akan menahan gelombang dan arus laut yang mengarah ke pantai agar tidak menghancurkan bebatuan dan tanah di daerah pantai.
2. Memelihara Terumbu Karang. Pencegahan abrasi juga dapat dilakukan dengan pemeliharaan terumbu karang. Seperti kita ketahui bahwa terumbu karang memiliki fungsi sebagai pemecah gelombang. Dengan begitu, apabila ekosistem terumbu karang diperbaiki maka dapat meminimalisir terjadinya abrasi.
3. Melarang Penambangan Pasir. Ini merupakan tugas dan tanggungjawab pemerintah daerah dan pusat yang harus tegas melarang kegiatan penambangan pasir di daerah-daerah tertentu, yaitu melalui peraturan pemerintah. Pencegahan abrasi dapat dilakukan bila persediaan pasir di lautan masih memadai sehingga gelombang air tidak menyentuh garis pantai.
4. Regulasi Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Pemerintah No. 64 tahun 2010 tentang Mitigasi Bencana di Wilayah Pesisir Dan Pulau-pulau Kecil telah memberikan arahan dalam upaya upaya dalam mitigasi bencana Pasal 6 Pemerintah dan Pemerintah Daerah yang dituangkan dalam Perencanaan Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil (Pasal 7). Pelaksanaan Mitigasi dapat dilakukan dengan sistem struktur/fisik maupun non struktur/non fisik (Pasal 14). Tanggung jawab mitigasi bencana diatur pada pasal 18.
5. Membangun sistem peringatan dini bahaya gelombang ekstrim dan abrasi yang lebih mudah dijangkau/diakses oleh masyarakat.
6. Peningkatan kapasitas masyarakat dalam penanggulangan bencana.

4.2.5. GEMPABUMI

Gempabumi merupakan bencana geologi yang tidak bisa dicegah. Bencana gempabumi berpotensi terjadi di seluruh kecamatan di Kota Medan yang memiliki kelas risiko rendah (kecuali Kecamatan Medan Area yang tergolong kelas risiko sedang). Adapun rekomendasi yang bisa dilakukan terkait adanya bahaya bencana gempabumi antara lain:

1. Penataan ruang, manajemen risiko gempabumi melalui penataan ruang dengan melakukan identifikasi lokasi dan tingkat risiko gempabumi, penempatan bangunan perumahan dan fasilitas umum yang vital yang aman dari gempabumi, pengarah struktur bangunan sesuai dengan karakteristik risiko Gempabumi, pembangunan sistem dan jalur evakuasi yang dilengkapi sarana dan prasarana.
2. Rekayasa teknologi dengan mengembangkan teknik konstruksi tahan gempa, baik bangunan untuk fasilitas umum maupun rumah penduduk yang berada di area rawan gempa.

4.2.6. LIKUEFAKSI

Likuefaksi merupakan bencana ikutan dari adanya gempa, Bencana likuefaksi berpotensi memapar 21 kecamatan dengan kelas risiko rendah di 7 kecamatan dan 21 kecamatan tergolong risiko sedang. Adapun rekomendasi yang bisa dilakukan terkait adanya bahaya bencana likuefaksi antara lain:

1. Penataan ruang, manajemen risiko likuefaksi melalui penataan ruang dengan melakukan identifikasi lokasi dan tingkat risiko likuefaksi, penempatan bangunan perumahan dan fasilitas umum yang vital yang aman dari likuefaksi, pengarah struktur bangunan sesuai dengan karakteristik risiko likuefaksi, pembangunan sistem dan jalur evakuasi yang dilengkapi sarana dan prasarana.
2. Pendidikan bahaya likuefaksi seperti penyuluhan kepada masyarakat terkait pengenalan dan upaya dalam menghadapi likuefaksi, peningkatan kesiapan seluruh pemangku kepentingan dalam mengantisipasi dan menghadapi kejadian bencana
3. Menghindari lokasi rawan likuefaksi (rencana tata guna lahan)
4. Rekayasa teknik bangunan tahan likuefaksi membuat pondasi hingga ke lapisan batuan keras
5. Meningkatkan kekuatan tanah, membuat tanah menjadi padat/keras (soil compaction).

4.2.7. KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN

Bencana kebakaran hutan dan lahan berpotensi terjadi di 5 kecamatan yakni Kecamatan Medan Johor dan Medan Tuntungan dengan kelas risiko rendah, Kecamatan Medan Belawan, Labuhan dan Marelan tergolong kelas risiko sedang. Upaya-upaya yang dapat dilakukan dalam pencegahan dan pengurangan risiko bencana kebakaran hutan dan lahan adalah sebagai berikut:

1. Sistem peringatan dini. Berdasarkan faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi mudah terbakarnya vegetasi dan biomassa, tingkat penyebaran, kesulitan pengendalian, dampak kebakaran dan faktor klimatologis serta kemajuan teknologi, maka dapat dikembangkan Sistem Peringkat Bahaya Kebakaran (*Fire Danger Rating System*) sebagai sistem peringatan dini bahaya kebakaran
2. Partisipasi Masyarakat. Peningkatan partisipasi/peran serta masyarakat lokal dalam pencegahan kebakaran hutan dan lahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu dorongan dan rangsangan, insentif, kesempatan, kemampuan, serta bimbingan. Upaya peningkatan partisipasi masyarakat ini dapat dilakukan melalui:
 - a) Kampanye peningkatan kesadaran masyarakat terhadap bahaya kebakaran dan penegakan hukum melalui dialog langsung dan/atau melalui media penyuluhan (buku cerita, stiker, brosur, kalender, poster, dll);
 - b) Peningkatan kapasitas masyarakat melalui pelatihan dan bimbingan. Ketidaksadaran masyarakat bisa menjadi kecerobohan yang menyebabkan hal fatal seperti kebakaran hutan atau lahan. Beberapa tips untuk mengurangi risiko kebakaran hutan dan lahan sebagai berikut: 1) Hindari membakar sampah di lahan atau hutan, terutama saat angin kencang. Angin yang bertiup kencang akan berisiko menyebarkan kobaran api dengan cepat dan menyebabkan kebakaran. 2) Berikan jarak tempat pembakaran sampah dari bangunan sekitar 50 kaki dan sejauh 500 kaki dari hutan. Hal itu untuk menghindari risiko api menjalar ke tempat yang tidak diinginkan. 3) Tidak membuang puntung rokok sembarangan di area hutan atau lahan, apalagi jika masih menyala yang berisiko memicu terjadinya kebakaran. 4) Tidak membuat api unggun di area yang rawan terjadi kebakaran. 5) Setelah selesai melakukan pembakaran, pastikan untuk mengecek api sudah benar-benar padam sebelum meninggalkan tempat itu. Perhatikan juga tidak ada barang-barang yang mudah terbakar di sekitarnya. 6) Hindari membakar di area Hutan Bagi masyarakat yang tinggal disekitar hutan ada baiknya untuk menghindari membakar rumput atau apapun yang dapat berpotensi api menjadi besar. ada baiknya saat membakar, ditunggu hingga api sampai padam. 7) informasi kejadian kebakaran hutan dan lahan kepada instansi terkait di wilayah terdekat (kehutanan, TNI/POLRI, dan BPBD)

3. Memasyarakatkan teknik-teknik ramah lingkungan dalam pengendalian kebakaran
4. Koordinasi dan sinkronisasi kebijakan pencegahan, penanggulangan, sistem kemitraan dengan masyarakat, tenaga dan sarana prasarana pengendalian kebakaran hutan dan lahan.

4.2.8. KEKERINGAN

Bencana kekeringan secara umum meliputi seluruh wilayah kecamatan di Kota Medan dimana terdapat 2 kecamatan dengan kelas risiko rendah, sedangkan lainnya tergolong kelas risiko sedang. Rekomendasi terkait bencana kekeringan antara lain kegiatan melalui penataan ruang, pengelolaan penggunaan sumber daya air:

1. Penataan Ruang.
2. Penataan ruang melalui atau dilakukan dengan cara:
 - a) Identifikasi wilayah rawan kekeringan dan daerah resapan air, yang kemudian menetapkan perlindungan terhadap daerah resapan air.
 - b) Pengarahan pembangunan yang berpotensi mengurangi resapan air pada daerah tangkapan air (resapan air) serta dengan mengontrol penggunaan lahan.
 - c) Revitalisasi fungsi resapan tanah
 - d) Reboisasi di wilayah sekitar sumber mata air.
3. Pengelolaan sumber daya air.
4. Pengelolaan sumber daya air meliputi:
 - a) Membuat perhitungan atau ketersediaan air dan Indeks kekeringan yang memungkinkan untuk mendapatkan atau mendeteksi potensi kekeringan, waktu kekeringan (awal, akhir, durasi kekeringan), dan prediksi tingkat keparahan kekeringan.
 - b) Pembangunan fasilitas yang dapat berfungsi sebagai tampungan yang dapat menyimpan air seperti bendungan, embung dan waduk.
 - c) Penyusunan regulasi/peraturan tingkat Kota mengenai penggunaan sumber daya air untuk masyarakat dan industri.
5. Penyuluhan dan koordinasi. Penyuluhan kepada masyarakat mengenai mitigasi dan respon terhadap kejadian kekeringan dan peningkatan koordinasi antar pemangku kepentingan dalam menghadapi bahaya kekeringan.

4.2.9. TSUNAMI

Tsunami merupakan bencana yang tidak bisa dicegah, bencana tsunami berpotensi mengancam Kecamatan Medan Belawan dan Medan Labuhan dengan kelas risiko rendah Adapun rekomendasi untuk daerah prioritas tersebut yang bisa dilakukan terkait adanya bahaya tsunami antara lain:

1. Peningkatan kapasitas kesiapsiagaan dan PRB melalui penyusunan perencanaan penanggulangan bencana, peningkatan pemahaman dan pengetahuan, diseminasi informasi secara cepat, penelitian, serta pendidikan dan pelatihan penanggulangan bencana secara berkala;
2. Penyediaan sistem peringatan dini melalui dukungan peralatan peringatan dini, teknologi informasi dan komunikasi, serta dukungan operasional yang handal;
3. Penguatan peran serta masyarakat dalam pengurangan risiko bencana.

BAB 5

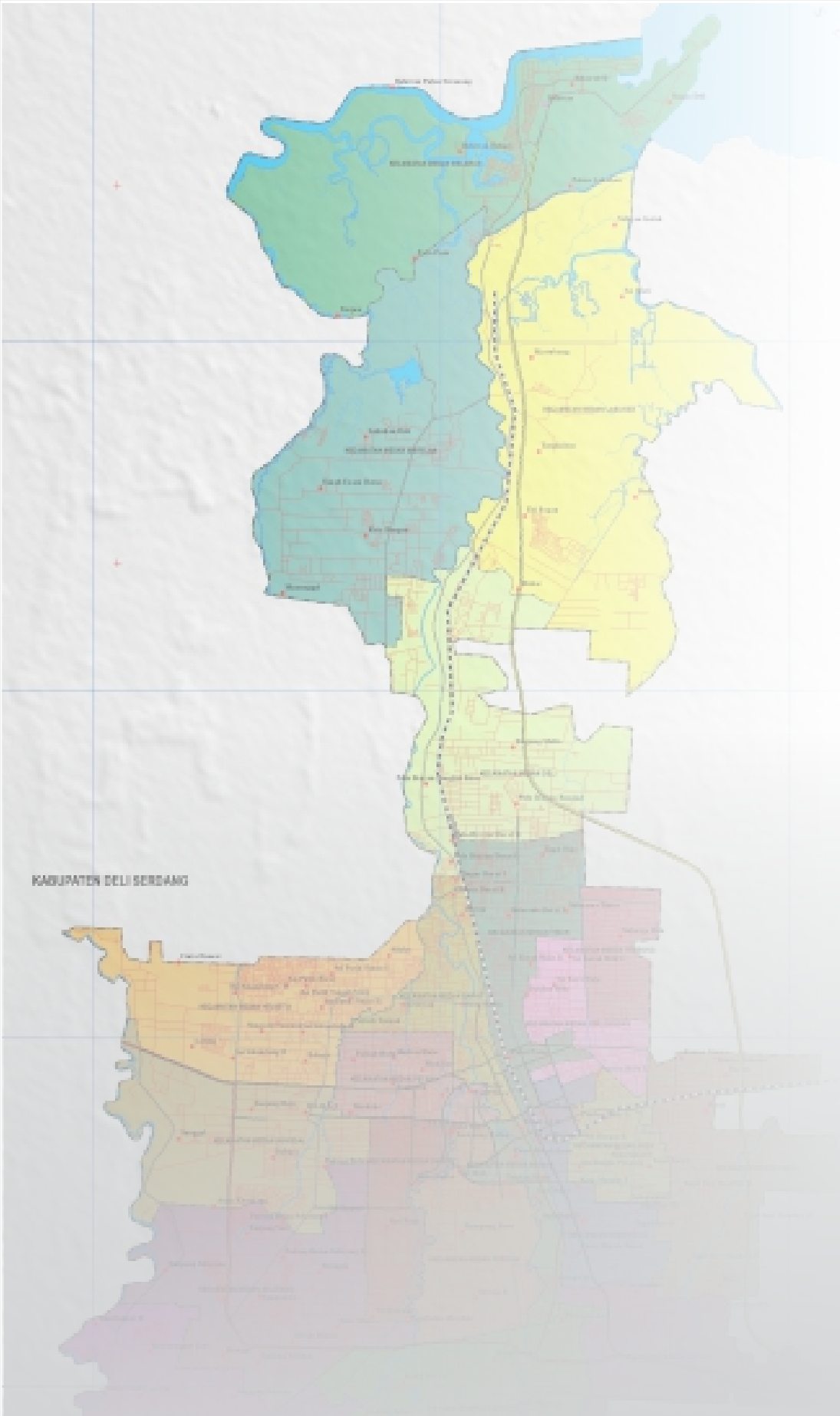
PENUTUP

Dokumen Kajian Risiko Bencana merupakan dasar dokumen perencanaan di bidang kebencanaan dan lingkungan termasuk bagi dokumen RPJM (Rencana Pembangunan Jangka Menengah) yang memasukan indikator pengurangan risiko bencana di tingkat kecamatan. Kajian Risiko Bencana menjadi dasar agar para pemangku kepentingan memahami tentang bahaya, kerentanan dan kapasitas di wilayah masing-masing. Pemahaman tentang risiko ini sangat penting dalam menentukan arah pembangunan dimana dokumen kajian risiko merupakan dokumen dasar yang menentukan bagi tersusunnya dokumen-dokumen perencanaan penanggulangan bencana lainnya seperti dokumen Rencana Penanggulangan Bencana (RPB), Rencana Aksi Daerah untuk Penanggulangan Bencana (RAD-PB), Rencana Mitigasi Bencana, Rencana Penanggulangan Kedaruratan Bencana (RPKB) dan rencana penanggulangan bencana lain. Selain itu Kajian Risiko Bencana juga menjadi dasar dalam penyusunan Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) atau perencanaan tata ruang (Rencana Tata Ruang Wilayah/RTRW, Rencana Detail Tata Ruang (RDTR), dan sebagainya) untuk memastikan adanya perencanaan tata ruang berdasarkan perspektif pengurangan risiko bencana.

Pentingnya penyusunan Dokumen KRB harus disadari oleh berbagai pihak baik pemerintah daerah maupun pemerintah pusat (Kementerian/Lembaga Pemerintah), serta pemangku kepentingan perencanaan wilayah di daerah. konsultan perencana. Kebijakan-kebijakan pembangunan yang timbul harus memperhatikan risiko yang akan timbul dan konsekuensi sebab-akibat baik di masa saat ini dan utamanya di masa yang akan datang. Potensi risiko bencana yang timbul harus segera di mitigasi mulai dari hulu melalui dokumen perencanaan pemerintah yang memperhatikan seluruh aspek pembangunan, lingkungan hidup dan kebencanaan secara khusus.

DAFTAR PUSTAKA

1. __. 2007. Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah Kota Medan 2005-2025. Pemerintah Daerah Kota Medan.
2. __. 2010. Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Medan 2009-2029. Pemerintah Daerah Kota Medan.
3. __. 2012. Masterplan Erupsi Gunungapi. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
4. __. 2014. Review Masterplan Pengurangan Risiko Bencana Tsunami. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
5. __. 2015. Profil Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana di Indonesia Tahun 2015. Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional Direktorat Jenderal Tata Ruang.
6. __. 2018. Perangkat Penilaian Indeks Ketahanan Daerah (71 Indikator). Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
7. __. 2018. Petunjuk Teknis Perangkat Penilaian Indeks Ketahanan Daerah (71 Indikator). Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
8. __. 2018. Rencana Induk Penanggulangan Bencana 2015-2045. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
9. __. 2019. Lampiran Rancangan Teknokratik, Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024. Kementerian PPN/BAPPENAS.
10. __. 2019. Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Banjir. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
11. __. 2019. Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Cuaca Ekstrem. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
12. __. 2019. Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
13. __. 2019. Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Gempabumi. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
14. __. 2019. Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
15. __. 2019. Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Tsunami. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
16. __. 2019. Rencana Pembangunan Jangka Menengah 2020-2024. Kementerian PPN/BAPPENAS.
17. __. 2019. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Medan 2019-2024. Pemerintah Daerah Kota Medan.
18. __. 2020. Dokumen Kajian Risiko Bencana, Penyusunan Dokumen Pemutakhiran Peta Bahaya dan Kerentanan Skala Nasional Kota Medan. Direktorat Pemetaan dan Evaluasi Risiko. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
19. __. 2020. Kota Medan Dalam Angka 2020. Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Medan.
20. __. 2020. Rencana Nasional Penanggulangan Bencana 2020-2024
21. __. 2019. Peta Jalan (Roadmap) Mitigasi dan Adaptasi Amblesan (Subsiden) Tanah di Dataran Rendah Pesisir. Landsubsidence. Kementerian Koordinator Maritim dan Investasi.
22. __. Materi Teknis Revisi Pedoman Penyusunan Rencana Tata Ruang Berdasarkan Perspektif Risiko Bencana. 2014. Direktorat Tata Ruang dan Pertanahan Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
23. -. 2012. Masterplan Pengurangan Risiko Bencana Tsunami. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
24. Nugroho. P.C. Dkk. 2021. Modul Bimbingan Teknis Penyusunan Dokumen Rencana Penanggulangan Bencana Daerah Versi. 3.0. Badan Nasional Penanggulangan bencana.
25. Patria. I. N., Salim. W., Winarso P. A. 2020. Modul Kesiapsiagaan dan Manajemen Penanggulangan Bencana Banjir. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
26. Yunus. R. 2021. IRBI Tahun 2020, Indeks Risiko Bencana Indonesia. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
27. __. 2018. Words into Action Guidelines Implementation Guide for Man-made and Technological Hazards. The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR)
28. __. “Kajian Akademis Master Plan Risiko Bencana Kekeringan”, Seminar Nasional Riset Kebencanaan. Mataram 8-10 Oktober 2013
29. __. 2021. Definisi dan Jenis bencana, <http://www.bnpb.go.id>
30. __. 2021. Data Informasi Bencana Indonesia, <https://dibi.bnpb.go.id>



Dokumen ini disusun oleh :



**BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH
KOTA MEDAN
2022**