



DOKUMEN KAJIAN RISIKO BENCANA

**KOTA SEMARANG
PROVINSI JAWA TENGAH**

TAHUN 2023 - 2027

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR SINGKATAN	xi
RINGKASAN EKSEKUTIF	1
BAB I. PENDAHULUAN	3
1.1. LATAR BELAKANG	4
1.2. TUJUAN	5
1.3. RUANG LINGKUP	5
1.4. LANDASAN HUKUM	6
1.5. PENGERTIAN	7
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	10
BAB II. KONDISI KEBENCANAAN	12
2.1. GAMBARAN UMUM WILAYAH	12
2.1.1. Kondisi Geografis	12
2.1.2. Topografi	15
2.1.3. Jenis Tanah	17
2.1.4. Klimatologi	18
2.1.5. Hidrologi	21
2.1.6. Penggunaan Lahan	27
2.1.7. Kependudukan	29
2.2. SEJARAH KEJADIAN BENCANA DI KOTA SEMARANG	32
2.3. POTENSI BENCANA KOTA SEMARANG	34
2.3.1. Potensi Banjir	34
2.3.2. Potensi Banjir Bandang	35
2.3.3. Potensi Longsor	36
2.3.4. Potensi Kekeringan	37
2.3.5. Potensi Cuaca Ekstrim	38
2.3.6. Potensi Gelombang Ekstrim dan Abrasi	39
2.3.7. Potensi Kebakaran Hutan dan Lahan	40
2.3.8. Potensi Gempa Bumi	40
2.3.9. Potensi Rob	41

BAB III. PENGAJIAN RISIKO BENCANA	42
3.1. METODOLOGI.....	43
3.1.1. Pengkajian Bahaya	48
3.1.1.1. Banjir	49
3.1.1.2. Banjir Bandang	50
3.1.1.3. Tanah Longsor	50
3.1.1.4. Cuaca Ekstrim.....	51
3.1.1.5. Gelombang Ekstrim dan Abrasi	52
3.1.1.6. Gempa Bumi.....	53
3.1.1.7. Kebakaran Hutan dan Lahan	54
3.1.1.8. Kekeringan	55
3.1.1.9. Rob.....	56
3.1.2. Pengkajian Kerentanan	57
3.1.2.1. Kerentanan Sosial.....	58
3.1.2.2. Kerentanan Fisik.....	60
3.1.2.3. Kerentanan Ekonomi	61
3.1.2.4. Kerentanan Lingkungan	62
3.1.3. Pengkajian Kapasitas.....	64
3.1.3.1. Ketahanan Daerah.....	64
3.1.3.2. Kesiapsiagaan Daerah.....	65
3.1.3.3. Indeks Kapasitas	66
3.1.4. Pengkajian Resiko	67
3.1.4.1. Analisis Risiko Multibahaya.....	68
3.1.4. Penarikan Kesimpulan.....	68
3.2. INDEKS PENGAJIAN RISIKO BENCANA.....	70
3.2.1. Bencana Banjir	70
3.2.2. Bencana Banjir Bandang	78
3.2.3. Bencana Cuaca Ekstrim.....	86
3.2.4. Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi.....	93
3.2.5. Bencana Gempa Bumi.....	101
3.2.6. Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan	106
3.2.7. Bencana Kekeringan	113
3.2.8. Bencana Tanah Longsor.....	120
3.2.9. Bencana Rob	128
3.3. PETA RISIKO BENCANA	137

3.4. KAJIAN RISIKO BENCANA	144
3.4.1. Rekapitulasi Kajian Risiko Bencana	144
3.4.2. Risiko Multibahaya.....	151
BAB IV. REKOMENDASI	159
4.1. REKOMENDASI DARI AKAR MASALAH	159
4.1.1. Bencana Banjir.....	159
4.1.2. Bencana Banjir Bandang	160
4.1.3. Bencana Cuaca Ekstrim.....	160
4.1.4. Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi.....	161
4.1.5. Bencana Gempa Bumi.....	161
4.1.6. Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan	162
4.1.7. Bencana Kekeringan	162
4.1.8. Bencana Tanah Longsor.....	162
4.1.9. Bencana Banjir Rob	163
4.2. REKOMENDASI DARI INDEKS KETAHANAN DAERAH	163
4.2.1. Perkuatan Kebijakan dan Kelembagaan.....	163
4.2.2. Pengkajian Risiko dan Perencanaan Terpadu	165
4.2.3. Pengembangan Sistem Informasi, Diklat, dan Logistik	165
4.2.4. Penanganan Tematik Kawasan Rawan Bencana	166
4.2.5. Peningkatan Efektivitas Pencegahan dan Mitigasi Bencana.....	167
4.2.6. Perkuatan Kesiapiagaan dan Penanganan Darurat Bencana	167
4.2.7. Pengembangan Sistem Pemulihan Bencana	169
4.3. PEMANFAATAN KAJIAN RISIKO BENCANA	171
BAB V. PENUTUP	177
DAFTAR PUSTAKA	179

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <u>Peta Administrasi Kota Semarang</u>	13
Gambar 2. <u>Morfologi Wilayah Kota Semarang Berdasarkan Kelerengan</u>	17
Gambar 3. <u>Peta Kelerengan Kota Semarang</u>	20
Gambar 4. <u>Peta Jenis Tanah Kota Semarang</u>	20
Gambar 5. <u>Peta Curah Hujan Kota Semarang</u>	21
Gambar 6. <u>Peta Hidrologi Kota Semarang</u>	27
Gambar 7. <u>Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang</u>	29
Gambar 8. <u>Grafik Jumlah Penduduk per-Kecamatan Kota Semarang 2022</u>	31
Gambar 9. <u>Kejadian Bencana Tahun 2017-2022 Kota Semarang</u>	32
Gambar 10. <u>Presentase Kejadian Bencana Tahun 2020</u>	33
Gambar 11. <u>Presentase Kejadian Bencana Tahun 2021</u>	33
Gambar 12. <u>Presentase Kejadian Bencana Tahun 2022</u>	34
Gambar 13. <u>Grafik Potensi Bencana Banjir</u>	35
Gambar 14. <u>Grafik Potensi Bencana Banjir Bandang</u>	36
Gambar 15. <u>Grafik Potensi Bencana Tanah Longsor</u>	37
Gambar 16. <u>Grafik Potensi Bencana Kekeringan</u>	38
Gambar 17. <u>Grafik Potensi Bencana Cuaca Ekstrim</u>	39
Gambar 18. <u>Grafik Potensi Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi</u>	40
Gambar 19. <u>Metode Pengkajian Risiko Bencana</u>	44
Gambar 20. <u>Metode Pengkajian Risiko Bencana</u>	47
Gambar 21. <u>Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Banjir</u>	49
Gambar 22. <u>Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Banjir Bandang</u>	50
Gambar 23. <u>Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Tanah Longsor</u>	51
Gambar 24. <u>Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Cuaca Ekstrim</u>	52
Gambar 25. <u>Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Gelombang Ekstrim dan Abrasi</u>	53
Gambar 26. <u>Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Gempa Bumi</u>	54
Gambar 27. <u>Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan</u>	55
Gambar 28. <u>Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Kekeringan</u>	56
Gambar 29. <u>Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Rob</u>	57
Gambar 30. <u>Alur Penentuan Kerentanan Sosial</u>	59
Gambar 31. <u>Alur Penentuan Kerentanan Fisik</u>	61
Gambar 32. <u>Alur Penentuan Kerentanan Ekonomi</u>	62
Gambar 33. <u>Alur Penentuan Kerentanan Lingkungan</u>	63

Gambar 34. Alur Penentuan Indeks Kesiapansiagaan Masyarakat	66
Gambar 35. Konsep Perhitungan Risiko Bencana	67
Gambar 36. Hierarki Penentuan Kelas Kerentanan pada Masing-Masing Level Administrasi	68
Gambar 37. Alur Proses Pembuatan Peta Kapasitas	69
Gambar 38. Metode Pemetaan Kajian Risiko Bencana	138
Gambar 39. Peta Risiko Bencana Banjir di Kota Semarang	139
Gambar 40. Peta Risiko Bencana Banjir Bandang di Kota Semarang	139
Gambar 41. Peta Risiko Bencana Tanah Longsor di Kota Semarang	140
Gambar 42. Peta Risiko Bencana Cuaca Ekstrem di Kota Semarang	140
Gambar 43. Peta Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kota Semarang	141
Gambar 44. Peta Risiko Bencana Gempa Bumi di Kota Semarang	141
Gambar 45. Peta Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Semarang	142
Gambar 46. Peta Risiko Bencana Kekeringan di Kota Semarang	142
Gambar 47. Peta Risiko Bencana Rob di Kota Semarang	143
Gambar 48. Peta Risiko Bencana Multibahaya di Kota Semarang	143
Gambar 49. Skema Implementasi Dokumen Kajian Risiko Bencana ke dalam Dokumen Perencanaan di Kota Semarang	172
Gambar 50. Keterkaitan Penataan Ruang dan Penanggulangan Bencana	174
Gambar 51. Substansi Kebencanaan Dalam Berbagai Hierarki Rencana Tata Ruang	175

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nama Kecamatan dan Kelurahan di Kota Semarang	13
Tabel 2. Kelerengan Tiap Kecamatan Di Kota Semarang	16
Tabel 3. Jenis Tanah di Kota Semarang.....	17
Tabel 4. Jenis Tanah pe Kecamatan di Kota Semarang	18
Tabel 5. Lokasi Stasiun Curah Hujan pe Kecamatan di Kota Semarang.....	19
Tabel 6. Kondisi Hidrologi per Kecamatan di Kota Semarang.....	21
Tabel 7. Luasan Jenis Hidrologi di Kota Semarang.....	24
Tabel 8. Produktivitas Air Tanah per Kelurahan di Kota Semarang	25
Tabel 9. Produktivitas Air Tanah per Kelurahan di Kota Semarang.....	26
Tabel 10. Penggunaan Lahan per Kelurahan di Kota Semarang	27
Tabel 11. Jumlah, Rasio, dan Kepadatan Penduduk Kota Semarang tahun 2022	30
Tabel 12. Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Kota Semarang tahun 2022	31
Tabel 13. Variabel dan Sumber data yang digunakan.....	44
Tabel 14. Parameter Kerentanan Sosial	58
Tabel 15. Parameter Kerentanan Fisik	60
Tabel 16. Parameter Kerentanan Ekonomi	62
Tabel 17. Parameter Kerentanan Lingkungan.....	63
Tabel 18. Parameter Kerentanan Kapasitas.....	66
Tabel 19. Potensi Luas Bahaya Banjir Per Kecamatan di Kota Semarang.....	70
Tabel 20. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir Per Kecamatan di Kota Semarang .	72
Tabel 21. Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Banjir Per Kecamatan di Kota Semarang.....	73
Tabel 22. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Banjir Per Kecamatan di Kota Semarang.....	74
Tabel 23. Kelas Kerentanan Bencana Banjir di Kota Semarang.....	75
Tabel 24. Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam Menghadapi Banir Kota Semarang.....	76
Tabel 25. Potensi Kelas Risiko Bencana Banjir Per Kecamatan di Kota Semarang.....	77
Tabel 26. Potensi Luas Bahaya Banjir Bandang Per Kecamatan di Kota Semarang	78
Tabel 27. Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir Bandang Per Kecamatan di Kota Semarang.....	79

<u>Tabel 28.</u> <u>Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Banjir Bandang Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	80
<u>Tabel 29.</u> <u>Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Banjir Bandang Per Kecamatan di Kota Semarang.....</u>	81
<u>Tabel 30.</u> <u>Kelas Kerentanan Banjir Bandang Kota Semarang.....</u>	83
<u>Tabel 31.</u> <u>Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam menghadapi Banjir.....</u>	84
<u>Tabel 32.</u> <u>Potensi Kelas Risiko Bencana Banjir Bandang Per Kecamatan di Kota Semarang.....</u>	85
<u>Tabel 33.</u> <u>Potensi Luas Bahaya Cuaca Ekstrim Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	86
<u>Tabel 34.</u> <u>Potensi Penduduk Terpapar Bencana Cuaca Ekstrim Per Kecamatan di Kota Semarang.....</u>	87
<u>Tabel 35.</u> <u>Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Cuaca Ekstrim Per Kecamatan di Kota Semarang.....</u>	89
<u>Tabel 36.</u> <u>Kelas Kerentanan Cuaca Ekstrim di Kota Semarang.....</u>	90
<u>Tabel 37.</u> <u>Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam Menghadapi Cuaca Ekstrim....</u>	91
<u>Tabel 38.</u> <u>Potensi Kelas Risiko Bencana Cuaca Ekstrim Per Kecamatan di Kota Semarang.....</u>	92
<u>Tabel 39.</u> <u>Potensi Luas Bahaya Gelombang Ekstrim dan Abrasi Per Kecamatan di Kota Semarang.....</u>	93
<u>Tabel 40.</u> <u>Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi Per Kecamatan di Kota Semarang.....</u>	95
<u>Tabel 41.</u> <u>Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi Per Kecamatan di Kota Semarang.....</u>	96
<u>Tabel 42.</u> <u>Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi Bandang Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	97
<u>Tabel 43.</u> <u>Kelas Kerentanan Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Kota Semarang.....</u>	98
<u>Tabel 44.</u> <u>Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam menghadapi Gelombang Ekstrim dan Abrasi</u>	99
<u>Tabel 45.</u> <u>Potensi Kelas Risiko Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	100
<u>Tabel 46.</u> <u>Potensi Luas Bahaya Gempa Bumi Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	101
<u>Tabel 47.</u> <u>Potensi Penduduk Terpapar Bencana Gempa Bumi Per Kecamatan di Kota Semarang.....</u>	103
<u>Tabel 48.</u> <u>Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam menghadapi Gempa Bumi....</u>	104

<u>Tabel 49.</u> <u>Potensi Kelas Risiko Bencana Gempa Bumi Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	105
<u>Tabel 50.</u> <u>Potensi Luas Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	106
<u>Tabel 51.</u> <u>Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	107
<u>Tabel 52.</u> <u>Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Bandang Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	109
<u>Tabel 53.</u> <u>Kelas Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Semarang</u>	110
<u>Tabel 54.</u> <u>Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam menghadapi Kebakaran Hutan dan Lahan</u>	111
<u>Tabel 55.</u> <u>Potensi Kelas Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	112
<u>Tabel 56.</u> <u>Potensi Luas Bahaya Kekeringan Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	113
<u>Tabel 57.</u> <u>Potensi Penduduk Terpapar Bencana Kekeringan Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	114
<u>Tabel 58.</u> <u>Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Kekeringan Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	115
<u>Tabel 59.</u> <u>Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Kekeringan Bandang Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	116
<u>Tabel 60.</u> <u>Kelas Kerentanan Bencana Kekeringan di Kota Semarang</u>	117
<u>Tabel 61.</u> <u>Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam menghadapi Kekeringan</u>	118
<u>Tabel 62.</u> <u>Potensi Kelas Risiko Bencana Kekeringan Per Kecamatan di Kota Semarang</u> ...	119
<u>Tabel 63.</u> <u>Potensi Luas Bahaya Tanah Longsor Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	121
<u>Tabel 64.</u> <u>Potensi Penduduk Terpapar Bencana Tanah Longsor Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	122
<u>Tabel 65.</u> <u>Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Tanah Longsor Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	123
<u>Tabel 66.</u> <u>Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Tanah Longsor Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	124
<u>Tabel 67.</u> <u>Kelas Kerentanan Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Kota Semarang</u>	125
<u>Tabel 68.</u> <u>Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam menghadapi Tanah Longsor</u> . 126	
<u>Tabel 69.</u> <u>Potensi Kelas Risiko Bencana Tanah Longsor Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	127
<u>Tabel 70.</u> <u>Potensi Luas Bahaya Banjir Rob Per Kecamatan di Kota Semarang</u>	129

<u>Tabel 71.</u> Potensi Penduduk Terpapar Bencana Banjir Rob Per Kecamatan di Kota Semarang	130
<u>Tabel 72.</u> Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Banjir Rob Per Kecamatan di Kota Semarang	131
<u>Tabel 73.</u> Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Banjir Rob Per Kecamatan di Kota Semarang	132
<u>Tabel 74.</u> Kelas Kerentanan Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Kota Semarang	133
<u>Tabel 75.</u> Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam menghadapi Banjir Rob	134
<u>Tabel 76.</u> Potensi Kelas Risiko Bencana Banjir Rob Per Kecamatan di Kota Semarang	135
<u>Tabel 77.</u> Rekapitulasi Kelas Bahaya Kota Semarang	144
<u>Tabel 78.</u> Rekapitulasi Indeks Penduduk Terpapar Per Bencana Kota Semarang 2023 ..	146
<u>Tabel 79.</u> Rekapitulasi kerentanan Lingkungan Per Bencana di Kota Semarang 2023	147
<u>Tabel 80.</u> Rekapitulasi Indeks dan Ekonomi Bencana Banjir Per Kecamatan di Kota Semarang	147
<u>Tabel 81.</u> Rekapitulasi Kelas Kerentanan Seluruh Bencana Kota Semarang 2023	148
<u>Tabel 82.</u> Rekapitulasi Kelas Kapasitas Seluruh Bencana Kota Semarang 2023	149
<u>Tabel 83.</u> Rekapitulasi Kelas Risiko Seluruh Bencana di Kota Semarang 2023	150
<u>Tabel 84.</u> Potensi Luas Multibahaya Per Kecamatan di Kota Semarang	151
<u>Tabel 85.</u> Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Multibahaya di Kota Semarang	152
<u>Tabel 86.</u> Potensi Kerusakan Lingkungan Multibahaya di Kota Semarang	154
<u>Tabel 87.</u> Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Multibahaya di Kota Semarang	155
<u>Tabel 88.</u> Kelas Kerentanan Multibahaya di Kota Semarang	156
<u>Tabel 89.</u> Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam Menghadapi Multibahaya	157
<u>Tabel 90.</u> Potensi Kelas Risiko Multibahaya di Kota Semarang	158

DAFTAR SINGKATAN

BBSDLP	: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian
BMKG	: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
BNPB	: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
BPBD	: Badan Penanggulangan Bencana Daerah
BPS	: Badan Pusat Statistik
DAS	: Daerah Aliran Sungai
DEM	: Digital Elevation Model
DIBI	: Data Informasi Bencana Indonesia
DINKES	: Dinas Kesehatan
GIS	: Geografi Informasi Sistem
IKD	: Indeks Kesiapsiagaan Daerah
IKM	: Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat
IRBI	: Indeks Rawan Bencana Indonesia
KLHK	: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
KMDP	: Ketidaktergantungan Masyarakat terhadap Dukungan Pemerintah
KRB	: Kajian Risiko Bencana
mdpl	: meter di atas permukaan laut
RPB	: Rencana Penanggulangan Bencana
RPJMD	: Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah
RPJMN	: Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional
SIG	: Sistem Informasi Geografis

RINGKASAN EKSEKUTIF

Kota Semarang dilihat dari kondisi geografis, demografi, topografi, dan iklim menjadikan daerah ini memiliki tingkat kerawanan terhadap bencana. Hal ini dapat dibuktikan dari catatan sejarah kejadian bencana Kota Semarang. Menurut Peraturan Kepala BNPB nomor 2 tahun 2012, 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. Bencana pernah tercatat adalah banjir, banjir bandang, longsor, pohon tumbang, rumah roboh, kebakaran, dan cuaca ekstrim (DIBI, 2017-2022). Jika dikaitkan dengan kondisi alam dan kondisi penduduknya, selain bencana tersebut, kota Semarang memiliki kemungkinan terjadinya bencana lain dengan dampak-dampak yang dapat ditimbulkan, baik berupa korban jiwa, kerugian harta bencana, dan kerusakan lingkungan.

Mengingat hal tersebut, maka pemerintah Kota Semarang membutuhkan perencanaan matang yang berlandaskan Kajian Risiko Bencana (KRB) dalam upaya penanggulangan bencana. Oleh karena itu, Pemerintah Kota Semarang bersama dengan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) melakukan penyusunan Kajian Risiko Bencana (KRB) untuk periode tahun 2023 sampai 2027 di Kota Semarang. Kajian Risiko Bencana (KRB) merupakan mekanisme terpadu untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap risiko bencana suatu daerah dengan menganalisis tingkat bahaya, tingkat kerentanan, dan tingkat kapasitas daerah. Hasil analisa menghasilkan tingkat risiko bencana di Kota Semarang. Indeks Kapasitas dibedakan berdasarkan kawasan administrasi kajian. Pengkhususan ini disebabkan Indeks Kapasitas difokuskan kepada institusi pemerintah di kawasan kajian. Indonesia secara garis besar memiliki 13 Bahaya Bencana. Tingkat risiko bencana untuk 9 (sembilan) bencana berpotensi di Kota Semarang adalah banjir, banjir bandang, banjir rob, kekeringan, cuaca ekstrim, tanah longsor, kebakaran hutan dan lahan, dan gelombang ekstrim dan abrasi, dan tanah longsor. Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa Kota Semarang memiliki dominasi tingkat kelas risiko tinggi pada bencana banjir rob dan bencana dengan kelas risiko sedang terjadi pada bencana banjir, banjir bandang, cuaca ekstrim, gelombang ekstrim dan abrasi, dan kekeringan. Serta bencana dengan kelas risiko rendah adalah gempa bumi, kebakaran hutan dan tanah longsor.

Selain tingkat risiko bencana, Kajian Risiko Bencana menghasilkan rekomendasi tindakan yang didasarkan pada kajian ketahanan daerah dan kesiapsiagaan kelurahan Kota Semarang yang telah dilakukan. Rekomendasi tindakan berdasarkan kajian ketahanan daerah

juga telah terintegrasi dengan kebijakan nasional yang tertuang dalam Rencana Nasional Penanggulangan Bencana 2020-2024. Keseluruhan rekomendasi tindakan disesuaikan dengan 7 (tujuh) kelompok kegiatan pada Rencana Nasional Penanggulangan Bencana 2020-2024. Tujuh kelompok kegiatan tersebut adalah penguatan kebijakan dan kelembagaan, pengkajian risiko dan perencanaan terpadu, pengembangan sistem informasi, diklat dan logistik, penanganan tematik kawasan rawan bencana, peningkatan efektivitas, pencegahan dan mitigasi bencana, penguatan kesiapsiagaan dan penanganan darurat bencana, dan pengembangan sistem pemulihan bencana. Adapun rekomendasi tindakan yang diberikan di setiap kelompok kegiatan tersebut secara jelas dapat dilihat pada bagian Bab 4 Rekomendasi.

Berdasarkan hasil pengkajian risiko bencana dan rekomendasi kebijakan penanggulangan bencana yang telah disusun, maka Pemerintah Kota Semarang beserta pihak terkait harus melanjutkan upaya tersebut dengan menyusun Rencana Penanggulangan Bencana (RPB) di Kota Semarang lima tahunan. Perencanaan tersebut terkait dengan hasil pengkajian yang telah dilakukan di Kota Semarang.

BAB I

PENDAHULUAN

Kota Semarang merupakan salah satu kota di Indonesia yang berbatasan dengan laut Jawa di bagian utara, kota yang merupakan ibukota dari Provinsi Jawa Tengah. Kondisi wilayah yang terdiri dari daerah perbukitan, dataran rendah dan daerah pantai, menunjukkan adanya berbagai kemiringan dan tonjolan yang menyebabkan wilayah Kota Semarang mempunyai potensi rawan terhadap berbagai bahaya bencana alam. Berdasarkan Dokumen Kajian Risiko Bencana Kota Semarang tahun 2018 – 2022, terdapat 8 bencana yang terjadi maupun berpotensi terjadi di Kota Semarang, yaitu bencana banjir, banjir bandang, cuaca ekstrim, gelombang ekstrim dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan serta tanah longsor. Berdasarkan data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Kota Semarang termasuk kategori wilayah yang memiliki indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI, 2022) sedang dengan nilai indeks 103,49 (kelas risiko sedang). Meskipun demikian, Kota Semarang termasuk dalam daerah dengan nilai indeks kelas risiko tinggi pada bahaya bencana banjir dengan nilai skor 17,35 (kelas risiko tinggi), kebakaran hutan dan lahan banjir dengan nilai skor 17,94 (kelas risiko tinggi), gelombang ekstrim dan abrasi banjir dengan nilai skor 17,35 (kelas risiko tinggi) (IRBI, 2022).

Pengkajian risiko bencana merupakan salah satu upaya yang dilaksanakan oleh pemerintah terkait dasar penyelenggaraan penanggulangan bencana. Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, pasal 35 dan 36 mengamanatkan agar setiap daerah dalam upaya penanggulangan bencana mempunyai perencanaan penanggulangan bencana. Perencanaan penanggulangan bencana sebagaimana yang dimaksud dilakukan melalui penyusunan data tentang risiko bencana di daerah. Selanjutnya pemerintah melalui Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 101 Tahun 2018 tentang Standar Teknis Pelayanan Dasar Pada Standar Pelayanan Minimal Sub-Urusan Bencana Daerah Kabupaten/ Kota mengatur bahwa kajian risiko bencana merupakan dasar dalam menyampaikan informasi rawan bencana dan substansi yang harus disampaikan kepada masyarakat melalui kegiatan komunikasi, informasi dan edukasi. Upaya untuk menganalisis besarnya risiko dicapai dengan melakukan pengkajian risiko bencana yang mengacu kepada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (Perka BNPB) Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana dan referensi pedoman yang ada di kementerian/lembaga di tingkat nasional yang dikeluarkan oleh BNPB. Hasil dari pengkajian

risiko bencana di Kota Semarang akan dituangkan ke dalam bentuk Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) Kota Semarang Tahun 2023-2027 yang akan membahas secara detail terkait analisis kajian risiko bencana di Kota Semarang.

1.1. LATAR BELAKANG

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (UU no.24 tahun 2007). Berdasarkan Dokumen Kajian Risiko Bencana Kota Semarang tahun 2018 – 2022, terdapat 9 potensi bencana yaitu bencana banjir, banjir bandang, cuaca ekstrim, gelombang ekstrim dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor serta rob.

Merujuk pada sejarah kejadian bencana beserta dampak yang ditimbulkan dan kerentanan wilayah yang tinggi, maka diperlukan suatu langkah yang jelas, terarah, dan menyeluruh untuk pengurangan risiko jiwa terpapar, rupiah yang hilang, dan lingkungan yang rusak pada setiap bencana yang berpotensi di Kota Semarang. Oleh karena itu, perhatian dan peningkatan upaya pengurangan risiko bencana terhadap beberapa wilayah perlu ditingkatkan dengan mengacu pada kajian yang jelas untuk setiap bencana-bencana yang berpotensi terjadi. Salah satunya adalah dengan pengkajian risiko bencana Kota Semarang. Pengkajian risiko bencana ini telah dilakukan oleh Pemerintah Kota Semarang yang dimuat dalam Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) yang berlaku selama 5 (lima) tahun. Kegiatan Kajian Risiko Bencana ini merupakan bagian dari penyelenggaraan penanggulangan bencana dalam situasi tidak terjadi bencana yang secara keseluruhan meliputi:

1. Perencanaan penanggulangan bencana;
2. Pengurangan risiko bencana;
3. Pencegahan;
4. Pemaduan dalam perencanaan pembangunan;
5. Penyiapan dan pemeliharaan sarana dan prasarana umum;
6. Persyaratan analisis risiko bencana;
7. Pelaksanaan dan penegakan rencana tata ruang;
8. Pelaksanaan dan penegakan ketentuan pendirian bangunan;
9. Persyaratan standar teknis penanggulangan bencana;
10. Pendidikan dan pelatihan; dan

11. Penyelenggaraan penanganan krisis pada semua sektor pembangunan yang terintegrasi dengan kegiatan pada tahap pra bencana.

Wujud nyata dari penyusunan pengkajian risiko bencana Kota Semarang adalah sebuah Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) Kota Semarang Tahun 2023-2027. Dokumen tersebut dijadikan sebagai dasar bagi pemerintah daerah ataupun lapisan masyarakat untuk melaksanakan upaya penanggulangan bencana daerah Kota Semarang. Dengan bersumber dan dasar acuan 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 lainnya di tingkat nasional, perhitungan metodologi pengkajian didasarkan pada kondisi nyata terkini daerah dan aturan-aturan terkait daerah terhadap bencana. Perhitungan tersebut meliputi komponen-komponen yang mempengaruhi munculnya risiko bencana, yaitu bahaya, kerentanan, kapasitas, dan risiko bencana. Fokus pengkajian setiap komponen adalah untuk mendapatkan tingkat serta potensi besaran dampak yang ditimbulkan dari setiap kejadian bencana di Kota Semarang. Keseluruhan pengkajian risiko bencana yang dimuat dalam Dokumen KRB Kota Semarang Tahun 2023-2027 dijadikan sebagai dasar dalam perencanaan penanggulangan bencana lima tahunan di Kota Semarang.

1.2. TUJUAN

Tujuan penyusunan Dokumen KRB Kota Semarang Tahun 2023-2027 adalah:

1. Sebagai dasar dalam menyusun rencana dan kebijakan penanggulangan bencana oleh pemerintah daerah, sebagai mekanisme untuk mengutamakan penanggulangan bencana dalam rencana pembangunan;
2. Sebagai dasar untuk koordinasi dan sinkronisasi program dalam melakukan aksi pendampingan maupun intervensi teknis langsung oleh mitra pemerintah ke komunitas terpapar untuk mengurangi risiko bencana;
3. Sebagai salah satu dasar bagi masyarakat umum untuk menyusun aksi praktis dalam rangka kesiapsiagaan, seperti menyusun rencana dan jalur evakuasi, pengambilan keputusan daerah tempat tinggal, dan sebagainya.

1.3. RUANG LINGKUP

Dokumen KRB Kota Semarang Tahun 2023-2027 disusun dalam batasan atau ruang lingkup sebagai berikut:

1. Pengkajian tingkat bahaya;
2. Pengkajian tingkat kerentanan;

3. Pengkajian tingkat kapasitas;
4. Pengkajian tingkat risiko bencana;
5. Rekomendasi kebijakan penanggulangan bencana berdasarkan hasil kajian dan peta risiko bencana.

1.4. LANDASAN HUKUM

Landasan hukum dalam penyusunan Dokumen KRB Kota Semarang sebagai berikut:

1. Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 104, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4421);
2. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 125, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4437) sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2008 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 59, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4844);
3. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional Tahun 2005-2015 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 33, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4700);
4. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 66, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4723);
5. Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 84, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4739);
6. Peraturan Pemerintah Nomor 39 Tahun 2006 tentang Tata Cara Pengendalian dan Evaluasi Pelaksanaan Rencana Pembangunan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 96, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4663);
7. Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan Antara Pemerintah, Pemerintahan Daerah Provinsi, dan Pemerintahan Daerah Kabupaten/Kota (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 82, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4737);
8. Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2008 tentang Tahapan, Tata Cara Penyusunan, Pengendalian dan Evaluasi Pelaksanaan Rencana Pembangunan Daerah (Lembaran

Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 21, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4817);

9. Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4828);
10. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 4 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana;
11. Peraturan Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 7 Tahun 2022 tentang Rencana Nasional Penanggulangan Bencana Tahun 2020-2024;
12. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana;
13. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2008 tentang Tata Cara Penyusunan, Pengendalian dan Evaluasi Pelaksanaan Rencana Pembangunan Daerah;
14. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana;
15. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 3 Tahun 2012 tentang Panduan Penilaian Kapasitas Daerah dalam Penanggulangan Bencana;
16. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 101 Tahun 2008 tentang Tugas Pokok, Fungsi, Dan Tata Kerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Jawa Timur;
17. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 12 Tahun 2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah kota Semarang.
18. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 13 Tahun 2010 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana diwilayah Kota Semarang.
19. Peraturan Walikota Semarang Nomor 39 Tahun 2010 tentang Penjabaran Tugas dan Fungsi Badan Penanggulangan Bencana Daerah kota Semarang.

1.5. PENGERTIAN

Untuk memahami Dokumen KRB Kota Semarang ini, maka disajikan pengertian-pengertian kata dan kelompok kata sebagai berikut:

1. **Abrasi** adalah suatu proses pengikisan pantai yang diakibatkan oleh tenaga gelombang laut dan arus laut atau pasang surut arus laut yang bersifat merusak.
2. **Badan Nasional Penanggulangan Bencana**, yang selanjutnya disingkat dengan **BNPB** adalah lembaga pemerintah non departemen sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

3. **Badan Penanggulangan Bencana Daerah**, yang selanjutnya disingkat dengan **BPBD** adalah badan pemerintah daerah yang melakukan penyelenggaraan penanggulangan bencana di daerah.
4. **Bahaya bencana** selanjutnya disebut dengan bahaya adalah suatu kejadian atau peristiwa yang dapat menimbulkan bencana.
5. **Banjir** adalah kenaikan drastis dari aliran sungai, kolam, danau, dan lainnya di mana kelebihan aliran tersebut menggenangi keluar dari tubuh air.
6. **Banjir bandang** adalah banjir besar yang datang secara tiba-tiba dengan meluap, menggenangi, dan mengalir deras menghanyutkan benda-benda besar. Banjir ini terjadi secara tiba-tiba di daerah permukaan rendah akibat hujan yang turun terus-menerus.
7. **Banjir Rob** adalah banjir di tepi pantai karena permukaan air laut yang lebih tinggi daripada bibir pantai atau daratan di pesisir pantai.
8. **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.
9. **Cek Lapangan (Ground Check)** adalah mekanisme revisi garis maya yang dibuat pada peta berdasarkan perhitungan dan asumsi dengan kondisi sesungguhnya.
10. **Cuaca ekstrem** adalah angin dengan kecepatan 120 km/jam atau lebih yang sering terjadi di wilayah tropis di antara garis balik utara dan selatan, kecuali di daerah-daerah yang sangat dekat dengan khatulistiwa.
11. **Gempa bumi** adalah getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan bumi yang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng bumi, patahan aktif, aktivitas gunungapi atau runtuhnya batuan.
12. **Geographic Information System**, selanjutnya disebut **GIS** adalah sistem untuk pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan atau manipulasi, analisis, dan penayangan data yang mana data tersebut secara spasial (keruangan) terkait dengan muka bumi.
13. **Indeks Kerugian Daerah** adalah jumlah infrastruktur yang berada dalam wilayah bencana.
14. **Indeks Penduduk Terpapar** adalah jumlah penduduk yang berada dalam wilayah diperkirakan terkena dampak bencana.
15. **Kajian Risiko Bencana** adalah mekanisme terpadu untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap risiko bencana suatu daerah dengan menganalisis tingkat bahaya, tingkat kerentanan dan kapasitas daerah.

16. **Kapasitas Daerah** adalah kemampuan daerah dan masyarakat untuk melakukan tindakan pengurangan tingkat bahaya dan tingkat kerentanan daerah akibat bencana.
17. **Kebakaran hutan dan lahan atau karhutla** adalah suatu peristiwa terbakarnya hutan dan/atau lahan, baik secara alami maupun oleh perbuatan manusia, sehingga mengakibatkan kerusakan lingkungan yang menimbulkan kerugian ekologi, ekonomi, sosial budaya dan politik.
18. Kejadian Bencana adalah peristiwa bencana yang terjadi dan dicatat berdasarkan tanggal kejadian, lokasi, jenis bencana, korban dan/ataupun kerusakan. Jika terjadi bencana pada tanggal yang sama dan melanda lebih dari satu wilayah, maka dihitung sebagai satu kejadian.
19. **Kekeringan** adalah keadaan kekurangan pasokan air pada suatu daerah dalam masa yang berkepanjangan. Biasanya kejadian ini muncul bila suatu wilayah secara terus-menerus mengalami curah hujan di bawah rata-rata.
20. **Kerentanan** adalah suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi bahaya bencana.
21. **Korban Bencana** adalah orang atau kelompok orang yang menderita atau meninggal dunia akibat bencana.
22. **Pemerintah Pusat** adalah Presiden Republik Indonesia yang memegang kekuasaan pemerintahan negara Republik Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.
23. **Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana** adalah serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitasi.
24. **Peta** adalah kumpulan dari titik-titik, garis-garis, dan area-area yang didefinisikan oleh lokasinya dengan sistem koordinat tertentu dan oleh atribut non spasialnya.
25. **Peta Risiko Bencana** adalah peta yang menggambarkan tingkat risiko bencana suatu daerah secara visual berdasarkan Kajian Risiko Bencana suatu daerah.
26. **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.
27. **Rencana Penanggulangan Bencana** adalah rencana penyelenggaraan penanggulangan bencana suatu daerah dalam kurun waktu tertentu yang menjadi salah satu dasar pembangunan daerah.

28. **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.
29. **Skala Peta** adalah perbandingan jarak di peta dengan jarak sesungguhnya dengan satuan atau teknik tertentu.
30. **Tanah Longsor** adalah suatu proses perpindahan massa tanah atau batuan dengan arah miring dari kedudukan semula, sehingga terpisah dari massa yang mantap, karena pengaruh gravitasi; dengan jenis gerakan berbentuk rotasi dan translasi (Permen PU 22/2017).
31. **Tingkat Bahaya** adalah potensi timbulnya korban jiwa pada suatu daerah akibat terjadinya bencana.
32. **Tingkat Kerugian Daerah** adalah potensi kerugian yang mungkin timbul akibat kehancuran fasilitas kritis, fasilitas umum dan rumah penduduk pada zona ketinggian tertentu akibat bencana.
33. **Tingkat Risiko** adalah perbandingan antara tingkat kerentanan daerah dengan kapasitas daerah untuk memperkecil tingkat kerentanan dan tingkat bahaya akibat bencana.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Dokumen KRB ini disusun berdasarkan sistematika penulisan yang secara umum dimuat dalam panduan pengkajian risiko bencana. Dalam penyusunan dokumen ini dijabarkan melalui *outline*/kerangka penulisan mengikuti struktur penulisan sebagai berikut:

Ringkasan Eksekutif

Ringkasan ini memaparkan seluruh hasil pengkajian dalam bentuk rangkuman dari tingkat risiko bencana suatu daerah. Selain itu, ringkasan ini juga memberikan gambaran umum berbagai rekomendasi kebijakan yang perlu diambil oleh suatu daerah untuk menekan risiko bencana di Kota Semarang.

Bab I. Pendahuluan

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

Bab II. Kondisi Kebencanaan

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

Bab III. Pengkajian Risiko Bencana

Berisi Pengkajian risiko bencana memaparkan hasil pengkajian risiko bencana berdasarkan pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana dan referensi pedoman lainnya yang ada di kementerian/ lembaga di tingkat nasional. Pengkajian risiko bencana terdiri dari identifikasi risiko, penilaian risiko, dan kajian risiko bencana di Kota Semarang.

Bab IV. Rekomendasi

Bagian ini menguraikan rekomendasi tindak penanggulangan bencana daerah sesuai kajian kapasitas daerah berdasarkan Kajian Indikator Ketahanan Daerah pada Rencana Nasional Penanggulangan Bencana Tahun 2023-2027 dan kesiapsiagaan kelurahan terkait penyelenggaraan penanggulangan bencana di Kota Semarang.

Bab V. Penutup

Penutup memaparkan hasil kajian dan kesimpulan akhir terkait tingkat risiko bencana dan kebijakan yang direkomendasikan serta kemungkinan tindak lanjut dari dokumen yang telah disusun dari penyusunan dokumen Kajian Risiko Bencana di Kota Semarang.

Daftar Pustaka

Referensi yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan dokumen Kajian Risiko Bencana di Kota Semarang.

BAB II

KONDISI KEBENCANAAN

Penyusunan kajian risiko bencana berdasarkan pada kondisi kebencanaan dan wilayah Kota Semarang. Mencermati kondisi geografis, topografi, jenis tanah, klimatologi, hidrologi, penggunaan lahan, dan kependudukan. Wilayah Kota Semarang memiliki potensi yang tinggi terhadap terjadinya bencana, baik yang disebabkan oleh faktor alam, faktor non-alam maupun faktor manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak kerusakan non materi maupun psikologis. Faktor penyebab potensi bencana ini antara lain adalah kerentanan wilayah yang tinggi. Tingginya kerentanan dan rendahnya kapasitas daerah dalam menghadapi bencana membuat potensi dan risiko bencana semakin besar. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengetahuan dan pengenalan terhadap gambaran kondisi daerah serta pengaruhnya terhadap munculnya potensi bencana di Kota Semarang. Gambaran terkait kondisi kebencanaan dapat dibuktikan berdasarkan catatan sejarah kejadian bencana di Kota Semarang. Oleh karena itu, diperlukan pemaparan keterkaitan kondisi wilayah dengan potensi bahaya yang dapat menyebabkan terjadinya bencana serta catatan kejadian bencana di Kota Semarang.

2.1. GAMBARAN UMUM WILAYAH

2.1.1. Kondisi Geografis

Kota Semarang merupakan ibukota Provinsi Jawa Tengah. Kota Semarang secara astronomis terletak antara 6°50' - 7°10' Lintang Selatan dan 109°35' - 110°50' Bujur Timur, dengan batas wilayah sebagai berikut:

- Sebelah utara : Laut Jawa
- Sebelah selatan : Kabupaten Semarang
- Sebelah barat : Kabupaten Kendal
- Sebelah timur : Kabupaten Demak

Ketinggian Kota Semarang terletak antara 0,75 meter sampai dengan 348 meter di atas garis pantai. Kota Semarang memiliki Luas 373,70 km atau 37.366.836 Ha terdiri dari 16 kecamatan dan 117 kelurahan.

Gambaran administratif Kota Semarang, dapat dilihat pada peta administrasi Kota Semarang berikut.



Gambar 1. Peta Administrasi Kota Semarang

Secara luasan Kota Semarang terdiri memiliki luas wilayah 373,70 Km² dan dari luasan tersebut dibagi lagi menjadi 16 wilayah kecamatan dan 177 Kelurahan. Secara rinci mengenai nama Kecamatan dan kelurahan di Kota Semarang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Nama Kecamatan dan Kelurahan di Kota Semarang.

	Kecamatan	Luas Wilayah (km²)	Kelurahan	Jumlah Kelurahan
1	Mijen	55,75	Cangkiran, bubakan, Karang Malang, Polaman, Purwosari, Tambangan, Jatisari, Mijen, Jati Barang, Kedung Pane, Pesantern, Ngadirgo, Wonopolo, Wonoplumbon	14
2	Gunung Pati	54,11	Gunung Pati, Plalangan, Sumurrejo, Pakintelan, Mangunsari, Patemon, Ngijo, Nongko Sawit, Cepoko, Jatirejo, Kandri, Pongangan, kali Segoro, Sekaran, Sukorejo, Sadeng.	16
3	Banyumanik	25,69	Pundakpayung, Gedawang, Jabungan, Pandangsari, Banyumanik, Srandol Wetan, Pedalangan, Sumur Boto, Srandol Kulon, Tinjomoyo, Ngesrep	11

	Kecamatan	Luas Wilayah (km²)	Kelurahan	Jumlah Kelurahan
4	Gajahmungkur	9,07	Sampangsan, Bendan Dhuwur, karangrejo, Gajah Mungkur, Bendan Ngisor, Petompon, Bendungan, Lemponsari	8
5	Semarang Selatan	5,93	Bulustalan, Barusari, Randusari, mugasari, pleburan, Wonodri, Peterongan, Lamper Kidul, Lamper Lor, Lamper Tengah	10
6	Candisari	6,54	Jatingaleh, Karanganyar gunung, Jomblang, candi, kaliwiru, Wonotingal, Tegalsari	7
7	Tembalang	44,20	Rowosari, Meteseh, Kramas, Tembalang, Bulusan, Mangunharjo, Sendang Mulyo, Sambiroto, Jangli, Tandang, Kedung Mundu, Sendangguwo	12
8	Pedurungan	20,72	Jgemah, Pedrungan Kidul, Pedurungan Lor, Tlogomulyo, Pedurungan Tengah, Palebon, Kalicari, Tlogosari Kulon, Tlogosari Wetan, Muktiharjo Kidul	12
9	Genuk	27,39	Muktiharjo Lor, Gebangsari, Genuksari, Bangetayu Kulon, Bangetayu wetan, Sembungharjo, Penggaron Lor, Kudu, Karangroto, Banjardowo, Trimulyo, Terboyo wetan, Terboyo Kulon	13
10	Gayamsari	6,18	Pandean lamper, Gayamsari, Siwalan, Sambirejo, Sawah Besar, Kaligawe, Tambakrejo	7
11	Semarang Timur	7,70	Karang Turi, Karangtempel, Rejosari, sarirejo, Kebon Agung, Bugangan, Mlatiharjo, Mlatibaru, Rejomulyo, Kemijen	10
12	Semarang Utara	10,97	Bulu Lor, Plombokan, Panggung Kidul, Panggung Lor, Kuningan, Purwosari, Dadapsari, Bandarharjo, Tanjung Emas	9
13	Semarang Tengah	6,14	Pekunden, Karang Kidul, Jagalan, Brumbungan, Miroto, Gabahan, Kranggan, Purwodinatan, Kauman, Bangunharjo, Kembang Sari, Pandan sari, Sekayu, Pindrikan Kidul, Pindrikan Lor	15
14	Semarang Barat	21,74	Kembang Arum, Manyaran, Ngemplak simongan, Bongasari, Bojong Salaman, Cabean, Salaman Mloyo, Gisikdrono, Kalibanteng Kidul, Kalibanteng Kulon, Krapyak, Tambakharjo, Tawangsan, Karang ayu, Krobokan, Tawangmas	16
15	Tugu	31,78	Jrakah, Tugurejo, Karang Anyar, Randugarut, Mangkang Wetan, Mangunharjo, Mangkang Kulon	22

	Kecamatan	Luas Wilayah (km ²)	Kelurahan	Jumlah Kelurahan
16	Ngaliyan	37,99	Podorejo, Wates, Bringin, Ngaliyan, Banbankarep, Kalipancur, Purwoyoso, Tambakaji, Gondoriyo, Wonosari	10

Sumber : Kota Semarang Dalam Angka, 2022.

2.1.2. Topografi

Kota Semarang memiliki karakteristik topografi yang unik, yaitu berupa daerah pantai dan daerah perbukitan. Elevasi topografi berada pada ketinggian antara 0,75 m sampai sekitar 350 m diatas permukaan laut. Kondisi topografi menciptakan potensi panorama yang indah dan ekosistem yang lebih beragam.

Kota Semarang mempunyai ketinggian sekitar 0.75-348 meter diatas permukaan laut. Ketinggian 0.75-90.5 termasuk dalam kawasan Pusat Kota Semarang (Dataran Rendah Semarang Bagian Utara) yang di wakili oleh titik tinggi di Daerah Pantai Pelabuhan Tanjung Mas, Simpang Lima, Candibaru. Sedangkan ketinggian 90.5-348 terletak pada daerah pinggir Kota Semarang, yang terbesar disepanjang arah mata angin yang diwakili oleh titik tinggi yang berlokasi di Jatingaleh dan Gombel, Semarang Selatan, Tugu, Mijen dan Gunungpati.

1. Kondisi Topografi Kota Semarang terdiri dari
 - a. Dataran pesisir pantai : 1% dari luas wilayah total dengan ketinggian wilayah 0-0,75 meter dpl
 - b. Dataran rendah : 33% dari luas wilayah total dengan ketinggian wilayah 0,75-5 meter dpl
 - c. Dataran tinggi : 66% dari luas wilayah total dengan ketinggian wilayah 5-348 meter dpl
2. Kondisi lereng tanah kota Semarang dibagi menjadi 4 jenis kelerengan yaitu :
 - a. Lereng I (0-2 %), luasan wilayah Kota Semarang dengan kelerengan sebesar 0-2% adalah sebesar 16574, 6 Ha (43%). Sebaran wilayah dengan tingkat kelerengan ini sebagian besar berada meliputi kecamatan Genuk Pedurungan, Gayamsari, Semarang Timur, Semarang Utara dan Tugu serta sebagian wilayah Kecamatan tembalang Banyumanik dan Mijen.
 - b. Lereng II (2-15 %), dengan luas wilayah sebesar 14.090,5 Ha (37%). Wilayah di Kota Semarang dengan tingkat kelerengan ini meliputi kecamatan Semarang Barat, Semarang Selatan, candisari, Gajahmungkur, Gunungpati dan Ngaliyan.

- c. Lereng III (15-40 %), meliputi wilayah di sekitar kaligarang dan kali Kreo (kecamatan Gunungpati), sebagian wilayah kecamatan Mijen (daerah Wonoplumbon), sebagian wilayah kecamatan Banyumanik dan kecamatan Candisari dengan luas keseluruhan sebesar 7.050,8 Ha (18%).
- d. Lereng IV (> 40 %) meliputi sebagian wilayah Banyumanik (sebelah tenggara), dan sebagian wilayah kecamatan Gunungpati, terutama disekitar kali Garang dan kali Kripik yang memiliki keseluruhan luasan sebesar 766,7 Ha (2%).

Adapun distribusi luasan kelerengan pada setiap kelurahan di Kota Semarang seperti pada **Tabel 2** di bawah ini.

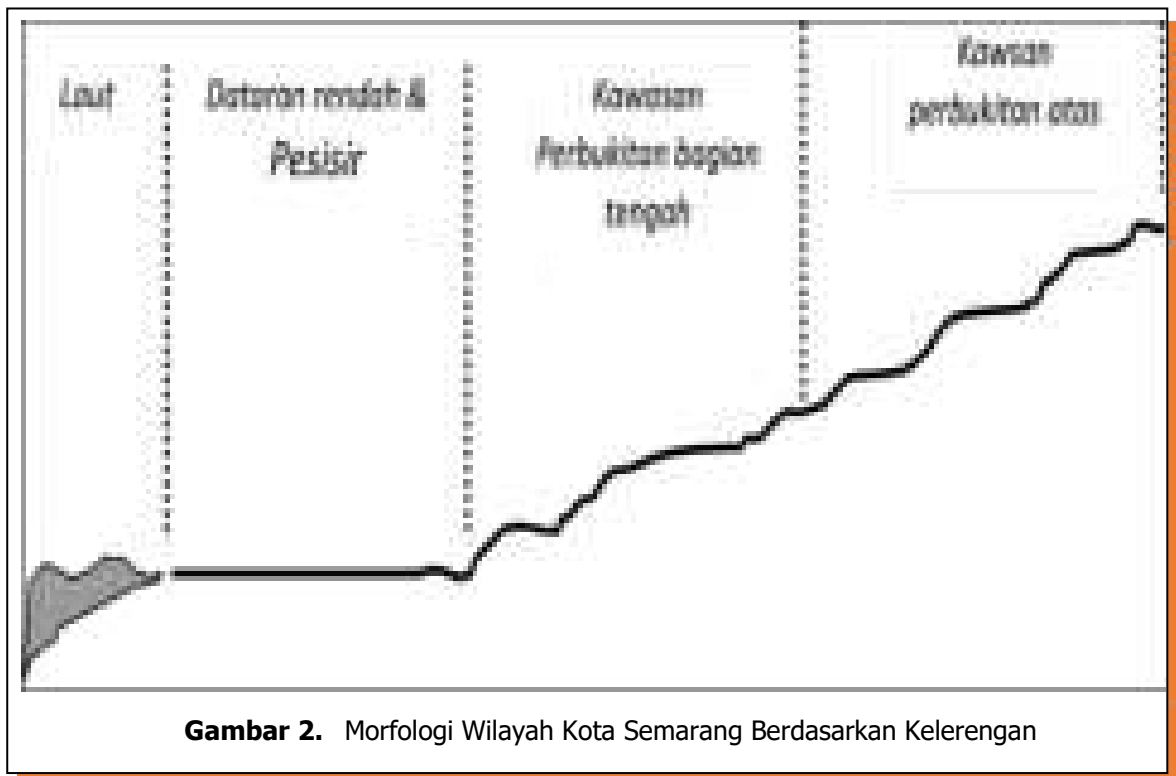
Tabel 2. Luasan Kelerengan Tiap Kecamatan Di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Luas (ha)				
		0 - 2 %	2- 15 %	15 – 25 %	25 – 40 %	> 40 %
1	Banyumanik	971,72	821,27	864,67	267,94	165,16
2	Candisari	2,01	455,93	104,41	85,02	12,48
3	Gajah Mungkur	202,01	409,32	230,20	20,29	78,93
4	Gayamsari	643,48	-	-	-	-
5	Genuk	2.729,44	-	-	-	-
6	Gunung Pati	342,04	3.724,40	1.549,74	219,39	305,37
7	Mijen	453,39	4.279,24	530,91	27,66	88,00
8	Ngaliyan	484,98	2.219,67	1.496,31	286,91	-
9	Pedurungan	2.198,63	-	-	-	-
10	Semarang Timur	561,73	-	-	-	-
11	Semarang Barat	1.687,09	297,46	189,72	36,12	-
12	Semarang Selatan	505,67	82,97	25,20	-	-
13	Semarang Tengah	535,35	-	-	-	-
14	Semarang Utara	1.702,06	-	-	-	-
15	Tembalang	1.273,39	1.690,93	897,17	167,30	113,25
16	Tugu	2.834,16	109,95	42,78	-	-

Sumber :Hasil interpretasi Peta Kelerengan Kota Semarang

Ketinggian Kota Semarang yang bervariasi ini menjadikan pemanfaatan bagian atas Kota Semarang harus berhati-hati dengan lebih difungsikan sebagai daerah konservasi untuk

melindungi Kota Semarang bagian bawah, sedangkan kota bawah perlu kehati-hatian pula karena kawasan ini merupakan kawasan pesisir yang rawan banjir dan rob.



2.1.3. Jenis Tanah

Kota Semarang memiliki potensi fisik yang beragam, salah satunya adalah jenis tanah yang ada di wilayah kota Semarang cukup beragam. Jenis tanah yang bervariasi menjadi salah satu faktor penentu pola pemanfaatan lahan yang sesuai di kota Semarang. Adapun jenis tanah yang dominan di wilayah kota Semarang ada 6 yang dapat dilihat pada **tabel 3** berikut ini.

Tabel 3. Jenis Tanah di Kota Semarang.

NO	Jenis Tanah	Luasan (ha)	Persentase (%)
1	Endapan Permukaan Alluvium	163.663,69	46
2	Lapisan Marin	59.551,36	17
3	Batuan Sedimentasi Breksi V	68.195,28	19
4	Endapan V Lahar Gunung	39.487,49	11
5	Endapan V Gunung Ungaran	14.695,86	4
6	Batuan Vulkanik	9.270,85	3

Sumber : Hasil Interpretasi Peta Geologi Kota Semarang, 2023

Sedangkan keseluruhan kondisi jenis tanah Kota Semarang apabila dirinci pada setiap kelurahan yang ada di tiap kecamatan di Kota Semarang seperti yang disajikan pada **Tabel 4** di bawah ini.

Tabel 4. Jenis Tanah per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Luas (Ha)						
		Aluvial	Aluvial Kelabu	Regosol	Grumosol	Latosol Coklat	Latosol Coklat Kemarahan	Mediteran Coklat Tua
1	Gayamsari	139,04	289,27	-	-	-	-	
2	Genuk	486,19	2.095,77	-	530,47	-	-	
3	Semarang Barat	1.120,8	912,81	-	-	-	-	180,36
4	Semarang Tengah	94,53	439,84	-	-	-	-	
5	Semarang Timur	221,93	339,79	-	-	-	-	
6	Semarang Selatan	-	614,56	-	-	-	-	
7	Semarang Utara	1.140,3	-	-	-	-	-	
8	Tugu	2.042,8	944,43			-	-	
9	Candisari	-	57,43	-	-	-	-	347,73
10	Gajah Mungkur	-	302,38	-	-	-	-	727,15
11	Ngaliyan	-	700,28	-	-	-	1.492,23	2.298,99
12	Pedurungan	-	2.162,61	36,02	-	-	-	
13	Tembalang	-	843,46	362,55	-	-	239,34	2.083,66
14	Mijen	-	-	-	-	1.072,1	4.248,57	63,30
15	Gunung Pati	-	-	-	-	1.088,5	6.169,65	1.463,41
16	Banyumanik	-	-	-	-	-	166,34	352,91

Sumber : Hasil Interpretasi Peta Jenis Tanah Kota Semarang, 2023

2.1.4. Klimatologi

Secara keseluruhan iklim di dipengaruhi oleh letak geografisnya. Maka dari itu, pada umumnya daerah pesisir utara Pulau Jawa, wilayah Kota Semarang beriklim tropis dan memiliki dua musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan, dengan bulan basah umumnya lebih

basah daripada bulan kering. Sedangkan rata-rata curah hujan pada tahun 2013 sebanyak 6,25 mm/hari atau 2251 mm/tahun dengan 132 hari hujan. Suhu udara terendah di Kota Semarang adalah 23°C dan suhu tertinggi 41°C. Data tentang rata-rata curah hujan sepanjang tahun 2022 Kota Semarang sebagai berikut :

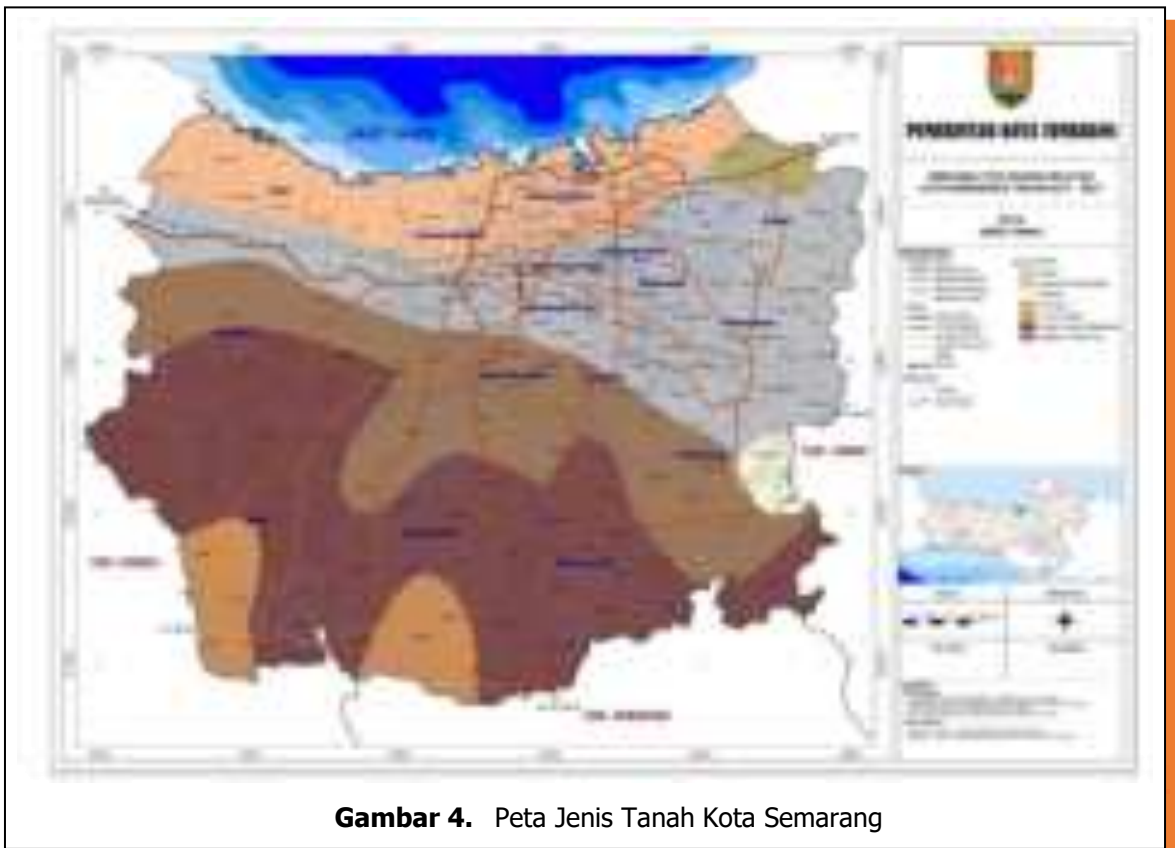
Tabel 5. Lokasi Stasiun Curah Hujan per Kecamatan di Kota Semarang.

No.	Lokasi Stasiun Curah Hujan	Bulan												Rata-Rata
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	
1.	Bandara Ahmad Yani	490	340	190	176	68	78	1	-	4	214	255	318	177,79
2.	Tanjung Mas	440	308	266	109	173	62	1	-	29	187	256	283	176,17
3.	Tlogosari	406	401	318	221	85	116	2	-	13	258	444	191	204,58
4.	Semarang Barat (BMKG)	498	270	220	170	90	110	2	-	3	271	256	326	184,67
5.	Beringin	595	321	245	214	133	98	-	-	-	268	161	334	197,42
6.	Ngaliyan	583	383	256	104	116	95	-	-	-	225	198	458	201,50
7.	Candi	460	292	221	193	112	79	1	-	-	202	295	342	183,08
8.	Klipang	313	232	293	187	129	112	20	-	1	75	266	370	166,50
9.	Gunungpati	682	479	334	285	221	161	-	-	-	218	447	589	284,67
10.	Boja Mijen	1.698	1.110	691	616	154	343	-	-	31	89	320	555	464,67

Sumber : Kota Semarang Dalam Angka, 2022



Gambar 3. Peta Kelerengan Kota Semarang



Gambar 4. Peta Jenis Tanah Kota Semarang



Gambar 5. Peta Curah Hujan Kota Semarang

2.1.5. Hidrologi

Kajian hidrologi Kota Semarang terdiri atas hidrologi permukaan dan bawah tanah. Hidrologi permukaan Kota Semarang terbentuk oleh alur sungai dan saluran drainase yang ada. Permasalahan dalam sungai/ saluran di Kota Semarang adalah debit saluran dan sungai yang tidak sebanding dengan volume air. Semakin banyak daerah terbangun mempengaruhi besar dan kecepatan aliran air (run off) sehingga debit air pada sungai-sungai tersebut juga semakin besar, Kesesuaian debit dengan dimensi saluran berpengaruh terhadap luasnya daerah genangan di Kota Semarang. Adanya sungai yang mengalami penyempitan dan sedimentasi serta kurangnya drainase dibandingkan dengan lahan terbangun merupakan faktor penyebab terjadinya banjir ataupun genangan di Kota Semarang bagian bawah dimusim penghujan.

Sedangkan kondisi hidrologi bawah tanah di Kota Semarang secara lebih detail dapat diuraikan sebagai berikut :

Tabel 6. Kondisi Hidrologi per Kecamatan di Kota Semarang.

Kecamatan	Kondisi Hidrologi
Kecamatan Semarang Tengah :	memiliki persediaan air rata-rata cukup baik, Kedalaman sumber air dangkal / sumur berkisar antara 5-10 meter; beberapa

Kecamatan	Kondisi Hidrologi
	wilayahnya dekat dengan kawasan pantai perlu mewaspadaai adanya intrusi air laut yang masuk pada wilayah daratan; kawasan yang berbatasan dengan Kali Banger (Kelurahan Purwodinatan), kondisi air permukaan cukup berlimpah, tetapi juga rawan terhadap genangan air
Kecamatan Semarang Timur :	Rata-rata kedalaman permukaan air dangkal / sumur antara 5-10 meter, beberapa wilayah yang berbatasan dengan Sungai Banjir Kanal Timur termasuk daerah yang cukup subur karena ketersediaan air cukup berlimpah (Kelurahan Kemijen, Rejomulyo, Mlatiharjo, Mlatibaru dan Bugangan), perlu penghijauan untuk peresapan di sepanjang kawasan tepi sungai.
Kecamatan Semarang Selatan :	Rata-rata kedalaman permukaan air dangkal / sumur antara 5-10 meter, beberapa wilayah yang berbatasan dengan Sungai Banjir Kanal barat termasuk daerah yang cukup subur karena ketersediaan air cukup berlimpah (Kelurahan Bulustalan dan Barusari), terancam bahaya bencana Banjir Bandang yang merupakan kiriman dari daerah atas (Kabupaten Semarang)
Kecamatan Gajah Mungkur :	Termasuk kawasan perbukitan dengan karakteristik ketersediaan air berkurang pada musim kemarau, tetapi sebaliknya, debit dan aliran air cukup tinggi pada musim penghujan, rata-rata kedalaman air tanah dan permukaan air dangkal mencapai 10-20 meter, memiliki potensi daerah Genangan dengan luas genangan mencapai 1-25 Hektar (Kelurahan Petompon, Bendan Ngisor dan Karangrejo)
Kecamatan Candisari :	Rata-rata kedalaman air tanah dan permukaan air dangkal mencapai 10-20 meter, potensi daerah Genangan dengan luas genangan mencapai 1-25 Hektar (Kelurahan Kaliwiru)
Kecamatan Semarang Utara :	Termasuk daerah Akuifer Produktif dengan Penyebaran Luas mencapai 5-10 liter/detik (Kelurahan Tanjung Mas, bandarharjo dan Kuningan), memiliki akuifer produktif Tinggi yang mencapai lebih dari 10 liter/detik sangat berpotensi mengakibatkan timbulnya Genangan Air Laut / Rob, kedalaman Sumur rata-rata 3-10 meter, daerah genangan / rob dengan ketinggian rata-rata

Kecamatan	Kondisi Hidrologi
	20-60 cm, dengan lama genangan 2,5-7 jam, penetrasi air laut mencapai 11-15 meter, pada jarak 3,5 Km dari Garis Pantai, kedalaman Air Payau 1-10 meter pada jarak 3,5 Km dari garis pantai,
Kecamatan Semarang Barat :	Termasuk kawasan dengan Akuifer Produktif Sedang, dengan Penyebaran Luas mencapai 5 liter/detik, daerah yang dekat ke arah Pantai / Laut muncul daerah genangan air pasang laut / rob dengan ketinggian rata-rata 20-60 cm, dengan lama genangan 2,5-7 jam
Kecamatan Genuk :	Termasuk kawasan dengan Akuifer Produktif Sedang, dengan Penyebaran Luas mencapai 5 liter/detik, beberapa tempat (Kelurahan Terboyo Kulon, Terboyo Wetan dan Trimulyo) sangat berpotensi terjadi genangan dan rob dengan ketinggian genangan mencapai 0,5-1 meter dan lama genangan mencapai 1-2 hari, kawasan sepanjang tepi Sungai Banjir Kanal Timur sumber air berkurang akibat terjadi pendangkalan dasar sungai karena endapan dan sedimentasi, serta terjadi penyempitan sungai karena perkerasan dan sedimentasi, genangan yang berasal dari luapan air sungai Banjir Kanal Timur di bagian hilir yang menuju ke laut, karena rendahnya derajat kemiringan sungai terhadap permukaan air laut, sehingga aliran sungai terhambat masuk ke laut dan meluap ke arah daratan, posentase daerah Catchment Area pada Daerah Aliran Sungai semakin berkurang
Kecamatan Gayamsari :	Termasuk kawasan dengan Akuifer Produktif Sedang, dan tinggi dengan Penyebaran Luas mencapai 5-10 liter/detik, potensi air Tanah sangat tinggi, rawan genangan air, dengan tinggi genangan antara 0,5-1 meter dan lama genangan mencapai 1-2 hari
Kecamatan Pedurungan :	Termasuk kawasan dengan Akuifer Produktif Sedang, dan tinggi dengan Penyebaran Luas mencapai 5-10 liter/detik, potensi air Tanah sangat tinggi, rawan genangan air terutama di Kelurahan Plamongansari akibat aliran Sungai Pengkol

Kecamatan	Kondisi Hidrologi
Kecamatan Tembalang :	Termasuk daerah sumber mata air dengan ketersediaan air cukup tinggi, termasuk dalam aliran Sungai Kali Ketekan, Hulu Kali Pengkol, Kali Watuanak dan Kali Durga Dewi
Kecamatan Banyumanik :	Termasuk daerah sumber mata air dengan ketersediaan air cukup tinggi, termasuk dalam aliran Sungai Kali Ketekan, Hulu Kali Pengkol, Kali Watuanak dan Kali Durga Dewi,
Kecamatan Gunungpati :	Termasuk dalam arah aliran air Sungai Kreo, Kali Kripik dan Kaligarang, terdapat beberapa DAM, yaitu DAM Sigotek, DAM Jinunjung, DAM Gandhu dan DAM Kripik, fluktuasi air sangat tinggi, sebagai sumber mata air dan termasuk daerah kawasan konservasi air bagi wilayah Semarang bagian bawah, kedalaman muka air tanah berkisar antara 2,5-15 meter
Kecamatan Mijen :	Termasuk dalam arah aliran air Sungai Kreo, Kali Blorong, Kali Joho dan Kali Palapa, fluktuasi air tergantung musim, <i>run off</i> air cukup tinggi, beberapa tempat (Kelurahan Ngadirgo dan Bubakan) kedalaman air tanah mencapai lebih dari 50 meter
Kecamatan Ngaliyan :	Termasuk dalam arah aliran air Sungai Beringin, potensi bahaya terhadap luapan air sungai, kedalaman air tanah antara 15-30 meter
Kecamatan Tugu :	Dilalui aliran Sungai Kali Mangkang, Kali Beringin, Kali Tambakromo dan Kali Delik, bahaya luapan air sungai dan tambak pada daerah yang berdekatan dengan kawasan pantai

Sumber : RTRW Kota Semarang, 2011-2031

Luasan hidrologi beberapa wilayah di Kota Semarang terbagi atas beberapa jenis dan data tersebut dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 7. Luasan Jenis Hidrologi di Kota Semarang.

No	Hidrologi	Luas (m ²)	Persentase Luasan (%)
1	Aquifer Produktif	55.332.334,58	12,63
2	Daerah air tanah langka	61.159.587,50	13,96
3	Setempat, akuifer produksi sedang	15.195.433,06	3,47
4	Akuifer prod, sedang sebaran luas	91.124.915,31	20,80

No	Hidrologi	Luas (m ²)	Persentase Luasan (%)
5	Akuifer produktif, setempat	109.044.016,42	24,89
6	Aquifer produktifitas sedang	106.287.353,65	24,26

Sumber : Hasil Interpretasi Peta Hidrologi Kota Semarang

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa jenis hidrologi yang berupa aquifer produktif setempat menjadi jenis aquifer dengan persentase terbesar (24,89%). Sedangkan jenis hidrologi yang berupa dan aquifer setempat, produksi sedang menjadi jenis hidrologi dengan persentase terkecil (3,47%). Adapun pendistribusian masing-masing aquifer dalam lingkup kelurahan seperti yang ada pada tabel berikut di bawah ini.

Tabel 8. Produktivitas Air Tanah per Kelurahan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Produktivitas Air Tanah			
		Air Tanah Langka ltr/dtk	Akuifer produktif sedang, debit >10 ltr/dtk	Produktif kecil, setempat, debit langka	Produktif sedang dgn penyebaran luas, 5 - 10 ltr/dtk
1	Banyumanik	184,14	2.456,95	27,31	213,18
2	Gunung Pati	1.371,37	2.388,33	1.112,25	1.120,11
3	Mijen	53,84	3.109,43	1.288,38	887,261
4	Ngaliyan	63,38	2.016,12	-	2.295,99
5	Pedurungan	1,85	-	-	0,68
6	Tembalang	636,32	581,46	-	1,848,48
7	Semarang Barat	-	-	439,82	635,01
8	Tugu	843,17	-	-	125,44
9	Candisari	-	-	-	611,08
10	Gajah Mungkur	-	-	-	679,43
11	Semarang Selatan	21,39	-	-	-
12	Gayamsari	-	-	-	-
13	Genuk	-	-	-	-
14	Semarang Timur	-	-	-	-
15	Semarang Utara	-	-	-	-
16	Semarang Tengah	-	-	-	-

Sumber : Hasil Interpretasi Peta Hidrologi Kota Semarang

Tabel 9. Produktivitas Air Tanah per Kelurahan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Produktivitas Air Tanah			
		Produktif sedang dgn penyebaran luas, debit <5 ltr/dtk	Produktif setempat, debit <5 ltr/dtk	Produktif tinggi dgn penyebaran luas, 5 - 10 ltr/dtk	Produktif tinggi dgn penyebaran luas, debit >10 ltr/dtk
1	Banyumanik	-	25,49	-	-
2	Gunung Pati	-	151,38	-	-
3	Mijen	-	-	-	-
4	Ngaliyan	105,03	10,98	-	-
5	Pedurungan	1.754,70	441,39	-	-
6	Tembalang	293,37	-	-	-
7	Semarang Barat	1.006,52	17,70	115,13	-
8	Tugu	2.018,61	-	-	-
9	Candisari	49,25	-	-	-
10	Gajah Mungkur	39,84	220,73	-	-
11	Semarang Selatan	499,59	2,81	74,65	15,06
12	Gayamsari	290,03	-	353,45	-
13	Genuk	574,66	-	2.154,78	-
14	Semarang Timur	54,58	-	396,94	111,27
15	Semarang Utara	467,58	-	170,20	502,52
16	Semarang Tengah	-	-	320,75	212,176

Sumber : Hasil Interpretasi Peta Hidrologi Kota Semarang



Gambar 6. Peta Hidrologi Kota Semarang

2.1.6. Penggunaan Lahan

Kota Semarang memiliki lahan seluas 374,32 km², Dari keseluruhan lahan yang ada terdiri atas lahan yang berupa lahan sawah seluas 37,89 km² dan lahan kering yang seluas 334,43 km², Untuk lebih jelasnya seperti yang tersaji dalam tabel di bawah ini.

Tabel 10. Penggunaan Lahan per Kelurahan di Kota Semarang.

No.	Kecamatan	Sawah	Jalan dan Bangunan	Tegalan	Padang Rumput	Tambak
1.	Mijen	885	1.449,74	1.950,00	4,5	960,91
2.	Gunungpati	1.386,00	1.439,58	2.573,50	-	-
3.	Banyumanik	69,73	1.062,87	562,48	-	154,4
4.	Gajah Mungkur	-	745,9	-	-	16,1
5.	Semarang Selatan	-	495,41	-	-	26,25
6.	Candisari	432	3.101,76	495,48	-	83,34
7.	Tembalang	64	109	392	-	1.507,00
8.	Pedurungan	84,9	2.084,52	569,02	-	35
9.	Genuk	4	445,98	5,2	-	46,55

No.	Kecamatan	Sawah	Jalan dan Bangunan	Tegalan	Padang Rumput	Tambak
10.	Gayamsari	-	770,25	-	-	-
11.	Semarang Timur	32	1.996,86	24,3	-	53
12.	Semarang Utara	-	1.069,72	8,9	-	50,21
13.	Semarang Tengah	-	848,05	-	-	-
14.	Semarang Barat	32	271,53	5,48	-	322,25
15.	Tugu	378	1.126,00	949	10	-
16.	Ngaliyan	454	751,06	91,61	454,14	1.378,53
Jumlah		3.789,63	15.771,37	7.588,71	481,64	4.633,84

Lanjutan tabel 10

No.	Kecamatan	Ladang	Perkebunan	Hutan Rakyat	Sementara Tidak Diusahakan	Jumlah
1.	Mijen	-	875,5	89,59	-	6.215,24
2.	Gunungpati	-	-	-	-	5.399,08
3.	Banyumanik	614	-	150	-	2.613,48
4.	Gajah Mungkur	2,97	-	-	-	764,97
5.	Semarang Selatan	19,98	-	-	13,87	555,51
6.	Candisari	92,3	-	18	100	4.322,88
7.	Tembalang	-	-	-	-	2.072,00
8.	Pedurungan	-	-	-	-	2.773,44
9.	Genuk	-	-	-	3,5	505,23
10.	Gayamsari	5	-	-	-	775,25
11.	Semarang Timur	-	-	274	6,42	2.386,58
12.	Semarang Utara	4,44	-	-	-	1.133,27
13.	Semarang Tengah	-	-	-	-	848,05
14.	Semarang Barat	-	-	-	5,44	636,7
15.	Tugu	20	-	813,33	-	3.296,33
16.	Ngaliyan	-	5	-	-	3.134,34
Jumlah		753,69	880,5	1.344,92	219,97	37.432,35

Sumber : Kota Semarang Dalam Angka, 2022

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa kecamatan yang memiliki luas wilayah yang paling besar yaitu kecamatan Mijen yaitu sebesar 6.215,24 hektar, dengan spesifikasi memiliki luas lahan sawah 885,50 hektar atau sekitar 22,27% dari luas total lahan sawah di Kota

Semarang, dan luas lahan kering Kecamatan Mijen sebesar 5.559,64 hektar atau sekitar 16,56% dari total lahan kering di Kota Semarang. Dari persentase di atas, diketahui pula bahwa Kecamatan Gajahmungkur, Semarang Selatan, Candisari, Semarang Timur, Semarang Utara dan Semarang Tengah pemanfaatan lahannya hanya berupa lahan kering.



Gambar 7. Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang

2.1.7. Kependudukan

Berdasarkan hasil proyeksi penduduk interim 2020-2023 yang dilakukan oleh BPS Kota Semarang, jumlah penduduk Kota Semarang pada tahun 2021 tercatat sebesar 1.656.564 jiwa. Laju pertumbuhan penduduk per tahun 2020-2021 sebesar 0,25. Kepadatan penduduk cenderung naik seiring dengan kenaikan jumlah penduduk. Di sisi lain, penyebaran penduduk di masing-masing kecamatan belum merata. Di wilayah Kota Semarang, tercatat Kecamatan Semarang Timur sebagai wilayah terpadat (12.146 penduduk per km²), sedangkan Kecamatan Tugu merupakan wilayah dengan kepadatan paling rendah (1.171 penduduk per km²).

Terkait dengan data kependudukan terutama mengenai jumlah poulasi dan kepadatan penduduk di Kota Semarang secara lebih lengkap dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 11. Jumlah, Rasio, dan Kepadatan Penduduk Kota Semarang tahun 2022.

Kecamatan	Jumlah Penduduk	Kepadatan (per km²)	Ratio Jenis Kelamin
Tembalang	193.480	4.902,02	99,11
Pedurungan	193.125	9.148,66	98,16
Semarang Barat	146.915	6.777,58	96,38
Ngaliyan	141.553	3.316,14	99,3
Banyumanik	141.319	4.751,45	97,37
Genuk	128.696	4.953,84	100,52
Semarang Utara	116.054	10.186,71	97,66
Gunungpati	98.674	1.693,34	100,02
Mijen	85.818	1.518,28	100
Candisari	74.461	1.1639,84	97,24
Gayamsari	69.334	11.147,11	98,59
Semarang Timur	65.427	12.067,24	94,16
Semarang Selatan	61.212	10.294,11	94,52
Gajah Mungkur	55.490	5.938,69	96,37
Semarang Tengah	54.338	10.501,98	91,76
Tugu	33.079	1.176,14	100,43
Total	1.658.975	110.013,13	97,93

Sumber : Kota Semarang Dalam Angka, 2022



Gambar 8. Grafik Jumlah Penduduk per-Kecamatan Kota Semarang 2022

Tabel 12. Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Kota Semarang tahun 2022.

Kelompok Umur	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah Total
0-4	59.101	56.283	115.384
5-9	61.865	59.196	121.061
10-14	63.815	60.517	124.332
15-19	65.937	61.897	127.834
20-24	62.965	60.391	123.356
25-29	64.097	63.745	127.842
30-34	65.280	66.154	131.434
35-39	67.209	68.102	135.311
40-44	66.353	68.052	134.405
45-49	59.709	62.734	122.443
50-54	52.471	56.642	109.113
55-59	45.089	50.074	95.163
60-64	36.590	40.450	77.040
65-69	26.272	30.137	56.408

Kelompok Umur	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah Total
70-74	13.534	16.252	29.786
75+	11.019	18.044	29.063
Total	821.305	838.670	1.659.975

Sumber : Kota Semarang Dalam Angka, 2022

2.2. SEJARAH KEJADIAN BENCANA DI KOTA SEMARANG

Sejarah kebencanaan bisa didapatkan dari bencana-bencana yang pernah terjadi sebelumnya di Kota Semarang. Catatan sejarah kejadian bencana ini adalah salah satu faktor pendukung dalam menentukan potensi bencana. Kejadian bencana yang pernah terjadi di suatu daerah tercatat pada Data Kejadian Bencana yang dikeluarkan oleh BPBD Kota Semarang.

Sejarah kebencanaan Kota Semarang yang tercatat Data kejadian Bencana yang dikeluarkan oleh BPBD Kota Semarang dari tahun 2017 hingga 2022. Tercatat 6 (enam) jenis bencana yang pernah terjadi di Kota Semarang yaitu bencana banjir, kebakaran, tanah longsor, rumah roboh, pohon tumbang, dan cuaca ekstrim atau angin puting beliung. Bencana longsor dan banjir tercatat terjadi sepanjang tahun dengan catatan kejadian tertinggi.

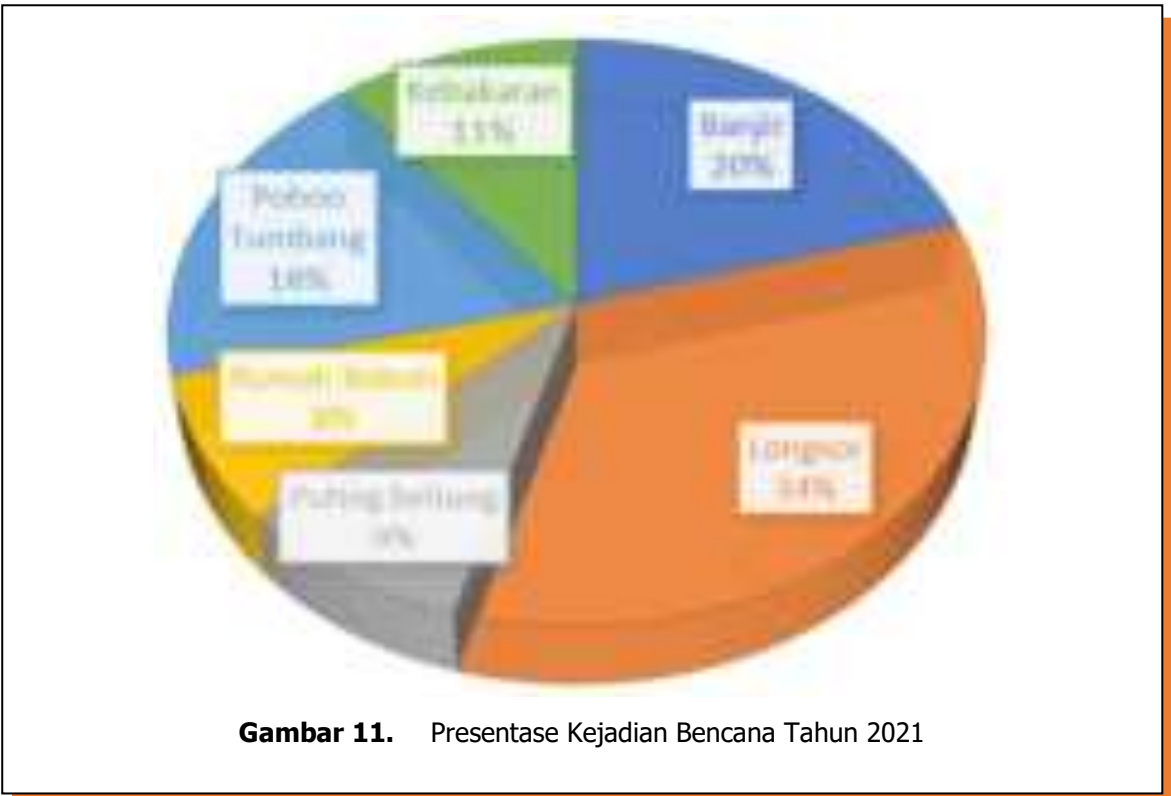


Gambar 9. Kejadian Bencana Tahun 2017-2022 Kota Semarang

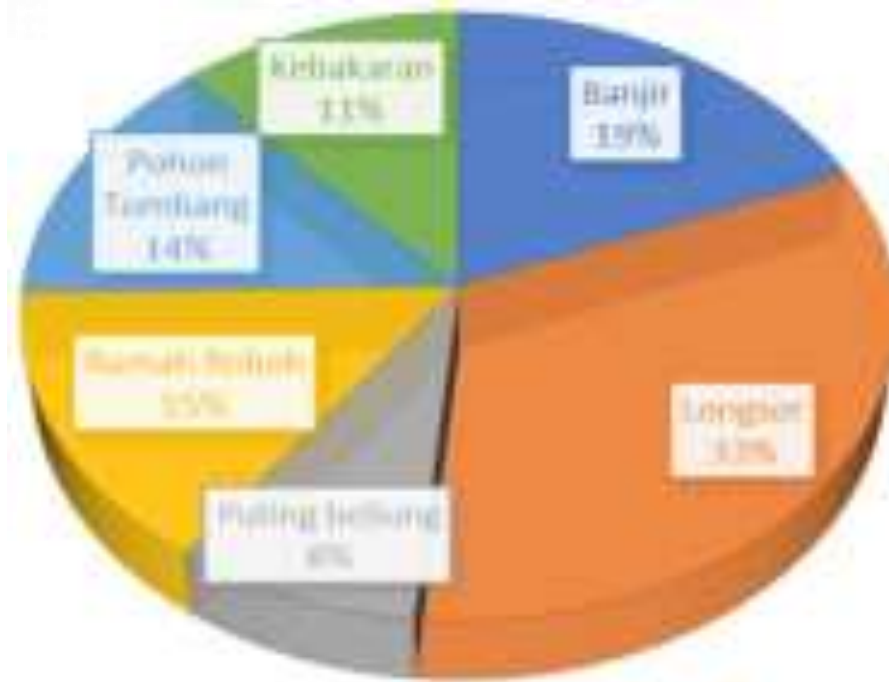
Berdasarkan gambaran catatan sejarah kejadian bencana di atas, maka persentase kejadian bencana secara keseluruhan selama tiga tahun terakhir yaitu tahun 2020, 2021 dan 2022 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 10. Presentase Kejadian Bencana Tahun 2020



Gambar 11. Presentase Kejadian Bencana Tahun 2021



Gambar 12. Presentase Kejadian Bencana Tahun 2022

Pencatatan persentase jumlah kejadian bencana pada 3 tahun terakhir menunjukkan bencana dominan terjadi adalah longsor. Pada Tahun 2020 tercatat merupakan kejadian talud longsor dengan jumlah tertinggi 175 kejadian (51%). Ini didasarkan pada persentase jumlah kejadian setiap bencana dari keseluruhan kejadian bencana yang pernah terjadi di Kota Semarang.

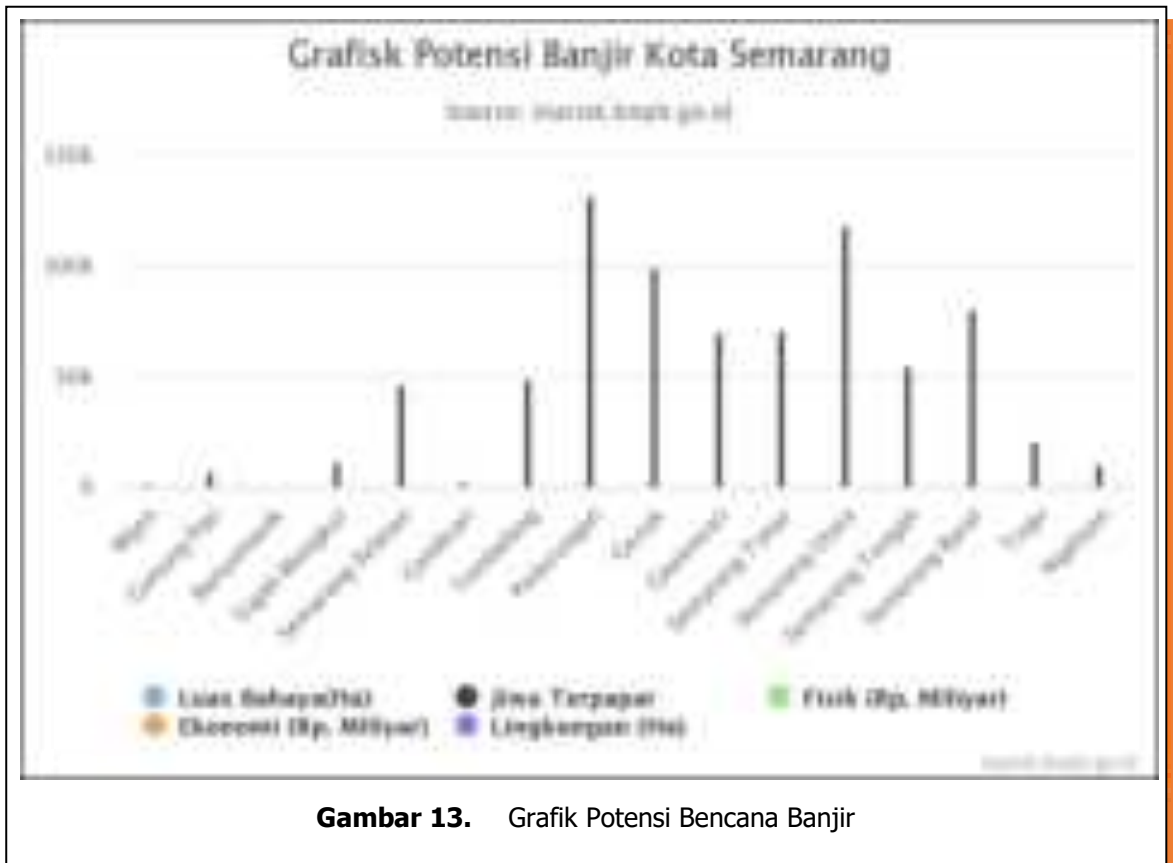
2.3. POTENSI BENCANA DI KOTA SEMARANG

Berdasarkan kejadian bencana yang telah terjadi serta kondisi morfologinya, Kota Semarang sangat berpotensi memiliki beberapa bahaya bencana. Adapun potensi tersebut meliputi potensi 9 (sembilan) bencana yaitu bencana banjir, banjir bandang, banjir rob, cuaca ekstrem, gelombang ekstrem dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan serta tanah longsor.

2.3.1. Potensi Banjir

Bencana banjir adalah keadaan dimana suatu daerah tergenang oleh air dalam jumlah yang besar. Banjir merupakan kejadian alam yang berkaitan dengan aliran sungai. Penyebab banjir mencakup curah hujan yang tinggi; permukaan tanah lebih rendah dibandingkan muka air laut; wilayah terletak pada suatu cekungan yang dikelilingi perbukitan dengan sedikit resapan air; pendirian bangunan disepanjang bantaran sungai; aliran sungai tidak lancar akibat terhambat oleh sampah; serta kurangnya tutupan lahan di daerah hulu sungai.

Berdasarkan data dari BPS Kota Semarang, tercatat selama 2019-2021 terjadi 67 kejadian banjir di Kota Semarang. Wilayah Genuk merupakan Kelurahan dengan kejadian banjir paling banyak selama 2019-2021. Sedangkan pada Tahun 2022, berdasarkan catatan bencana dari BPBD Kota Semarang, tercatat 66 kejadian banjir di Kota Semarang. Berdasarkan data dari BNPB dalam Inarisk.go.id berikut tersaji potensi banjir di Kota Semarang. Potensi banjir di bagi dalam 5 parameter seperti luasan bahaya, jiwa terpapar, harga bangunan fisik, nilai ekonomi, dan nilai lingkungan. Dari gambar dibawah ini, terlihat bahwa Kelurahan Pedurungan merupakan wilayah dengan potensi banjir paling tinggi di Kota Semarang.



Gambar 13. Grafik Potensi Bencana Banjir

2.3.2. Potensi Banjir Bandang

Banjir adalah peristiwa atau keadaan dimana terendamnya suatu daerah atau daratan karena volume air yang meningkat. Bencana banjir bandang adalah banjir yang datang secara tiba-tiba dengan debit air besar yang disebabkan oleh terbendungnya aliran sungai pada alur sungai, (BNPB, Undang-Undnag Nomor 24 Tahun 2007). Banjir bandang adalah banjir lokal yang terjadi secara tiba-tiba dengan mendatangkan air bah dalam volume besar dan waktu yang singkat, setelah beberapa jam terjadinya hujan lebat atau hujan ekstrem, atau setelah terlepasnya volume air dalam jumlah besar secara tiba-tiba, akibat kegagalan/jebolnya bendungan atau tanggul alami yang terbentuk akibat longsor.

Berdasarkan data inarisk, potensi banjir bandang di Kota Semarang terjadi pada Kecamatan Mijen dengan potensi luasan area sebesar 54 ha. Berikut ini adalah grafik potensi bencana banjir bandang di Kota Semarang.



Gambar 14. Grafik Potensi Bencana Banjir Bandang

2.3.3. Potensi Longsor

Tanah longsor merupakan pergerakan tanah, batuan atau campuran keduanya akibat dari ketidakstabilan lereng. Tanah longsor disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu karena tekanan atau beban tanah menahan benda/ bangunan di atasnya, kemiringan lereng yang curam, curah hujan yang tinggi dan tidak ada vegetasi yang menahan luncuran tanah. Tanah longsor merupakan salah satu bencana yang berpotensi terjadi di Kota Semarang.

Berdasarkan pendataan kejadian tahun sebelumnya dari BPBD Kota Semarang, tercatat selama 2019-2021 terjadi 96 kejadian tanah longsor di Kota Semarang. Wilayah Semarang Barat merupakan kecamatan dengan catatan kejadian longsor paling banyak selama 2019-2021. Sedangkan pada Tahun 2022, berdasarkan catatan bencana dari BPBD Kota Semarang, peningkatan yang cukup pesat hingga tercatat 141 kejadian longsor di Kota Semarang. Sementara itu potensi longsor yang juga diperhitungkan berdasarkan luasan bahaya, banyak korban, dan jumlah kerugian di berbagai aspek. Dari perekapan data potensi bencana ini kecamatan terluas wilayah bahayanya yaitu Gunung Pati, Banyumanik, dan Mijen. Berdasarkan data dari BNPB dalam Inarisk.go.id berikut tersaji potensi bahaya tanah lonngsor di Kota

Semarang. Potensi Bahaya di bagi dalam 5 parameter seperti luasan bahaya, jiwa terpapar, harga bangunan fisik, nilai ekonomi, dan nilai lingkungan.



Gambar 15. Grafik Potensi Bencana Tanah Longsor

2.3.4. Potensi Kekeringan

Potensi kekeringan di Kota Semarang tersebar luas pada setiap kecamatan yang ada. Dari banyaknya kecamatan yang mengalami bencana ini, Kecamatan Gunung Pati memiliki luasan yang paling besar yaitu sebesar 6002 hektare area yang mengalami kekeringan. Walaupun begitu banyaknya jiwa yang terpapar di Kecamatan Gunung Pati masih lebih kecil dibandingkan dengan Kecamatan Pedurungan. Penggambaran potensi bencana kekeringan ini disajikan pula dalam bentuk grafik potensi kekeringan kota semarang dengan 5 parameter yang sama (luasan bahaya, jiwa terpapar, harga bangunan fisik, nilai ekonomi, dan nilai lingkungan)



Gambar 16. Grafik Potensi Bencana Kekeringan

2.3.5. Potensi Cuaca Ekstrim

Potensi cuaca ekstrim memanglah hal yang wajar terjadi akhir akhir ini apalagi di kondisi cuaca yang tidak stabil. Pada Kota Semarang, cuaca ekstrim di tentukan dengan pendataan bencana angin puting beliung. Parameter yang di gunakan untuk melihat potensi cuaca ekstrim puting beliung ini yaitu luas bahaya, banyak jiwa yang terpapar, kerugian fisik, dan kerugian ekonomi. Perekapan ini dilakukan oleh InaRisk BPBD untuk menilai Kecamatan mana yang memiliki potensi yang besar terhadap bencana ini. Ada berbagai macam penyajian data potensi bencana puting beliung ini, salah satu contohnya yaitu secara tabel dan secara grafis. Pada penyajian data secara grafis ini terlihat dengan jelas perbedaan kecamatan di setiap aspek untuk melihat potensi bencana ini.

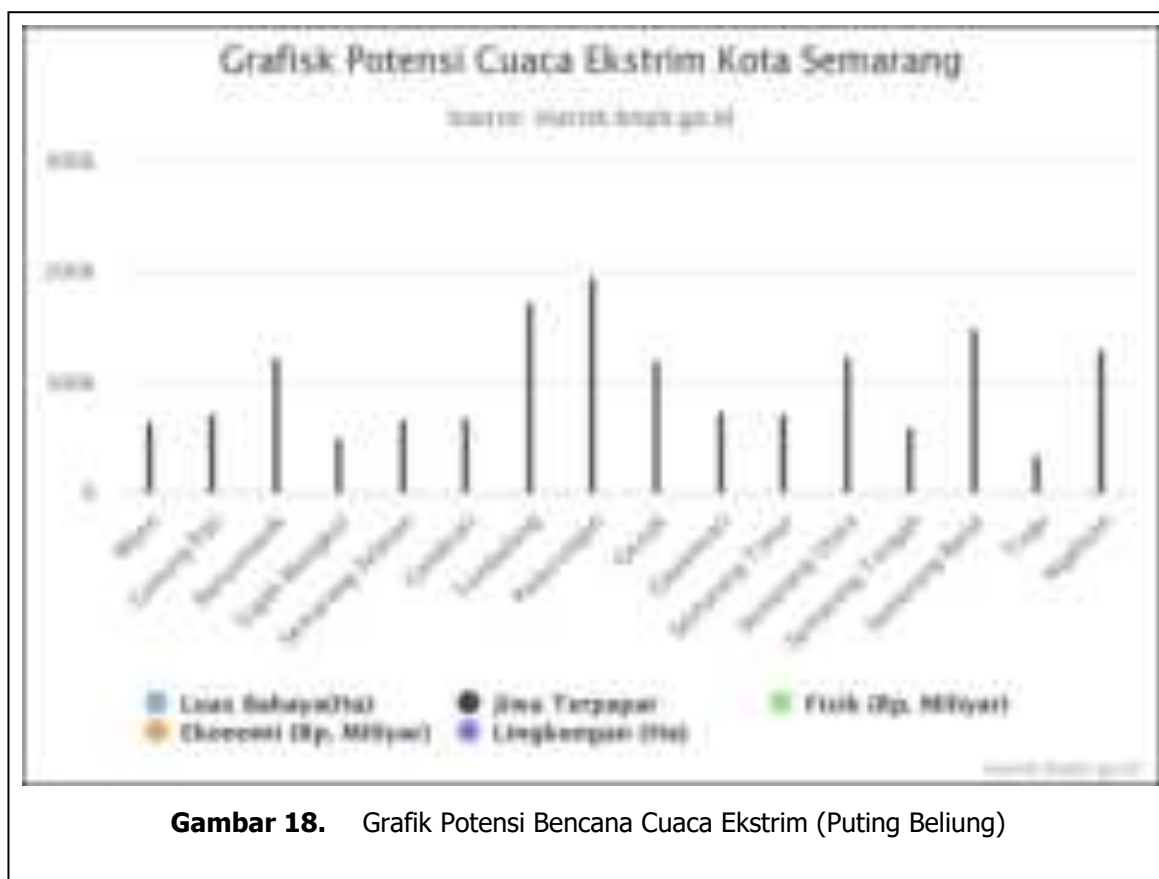


Gambar 17. Grafik Potensi Bencana Cuaca Ekstrim

2.3.6. Potensi Gelombang Ekstrim dan Abrasi

Abrasi adalah suatu proses pengikisan pantai yang diakibatkan oleh tenaga gelombang laut dan arus laut atau pasang surut arus laut yang bersifat merusak. Abrasi biasanya disebut juga erosi pantai. Kerusakan garis pantai akibat abrasi ini dipacu oleh terganggunya keseimbangan alam daerah pantai tersebut. Beberapa wilayah di Kota Semarang berada di pesisir pantai utara Jawa, sehingga tidak terlepas dari bahaya gelombang ekstrim dan abrasi. Jika dilihat pesisir Kota Semarang merupakan daerah dengan bahaya gelombang ekstrim dan abrasi yang cukup mengkhawatirkan. Salah satu yang mempengaruhi gelombang ekstrim dan abrasi yaitu, permukaan tanah menurun yang disebabkan pengambilan berlebihan air tanah karna kebutuhan permukiman, mall dan hotel.

Berdasarkan data yang diperoleh dari InaRisk, potensi gelombang tinggi dan abrasi di Kota Semarang terjadi di beberapa kecamatan yaitu Kecamatan Genuk, Gayamsari, Semarang Utara, Semarang Barat, dan Tugu dengan jiwa terpapar tertinggi terjadi pada wilayah Kecamatan Semarang Utara. Secara grafis potensi gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Semarang disajikan pada gambar berikut ini.



Gambar 18. Grafik Potensi Bencana Cuaca Ekstrem (Puting Beliung)

2.3.7. Potensi Kebakaran Hutan dan Lahan

Kebakaran hutan dan lahan atau karhutla adalah suatu peristiwa terbakarnya hutan dan/atau lahan, baik secara alami maupun oleh perbuatan manusia, sehingga mengakibatkan kerusakan lingkungan yang menimbulkan kerugian ekologi, ekonomi, sosial budaya dan politik.

Berdasarkan data IRBI (2022) bahwa indeks risiko bencana kebakaran hutan dan lahan tahun 2022 di Kota Semarang tergolong kategori kelas resiko tinggi dengan nilai skor sebesar 17,94. Berdasarkan analisis data kejadian kebakaran hutan dan lahan di Kota Semarang dapat disimpulkan tingkat potensi bencana kebakaran hutan dan lahan tergolong rendah. Berdasarkan **Gambar 10**, **11**, dan **12** dapat dilihat persentase banyaknya kejadian kebakaran tahun 2020-2022 di Kota Semarang berkisar 11-12 % dari total keseluruhan banyaknya kejadian bencana di Kota Semarang.

2.3.8. Potensi Gempa Bumi

Gempa bumi adalah getaran atau getar-getar yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi dari dalam secara tiba-tiba yang menciptakan gelombang seismik. Sebagian besar gempabumi disebabkan dari pelepasan energi yang dihasilkan oleh tegangan yang dilakukan oleh lempengan yang bergerak. Semakin lama tegangan tersebut maka semakin

besar dan akhirnya mencapai pada keadaan di mana tegangan tersebut tidak dapat ditahan lagi oleh massa batuan.

Berdasarkan data IRBI (2022) bahwa indeks risiko bencana Gempabumi tahun 2022 di Kota Semarang tergolong kategori kelas resiko sedang dengan nilai skor sebesar 10,77. Berdasarkan analisis data kejadian kebakaran hutan dan lahan di Kota Semarang dapat disimpulkan tingkat potensi bencana gempa bumi tergolong rendah.

2.3.9. Potensi Rob

Banjir rob adalah banjir di tepi pantai karena permukaan air laut yang lebih tinggi daripada bibir pantai atau daratan di pesisir pantai. Banjir rob diartikan banjir yang terjadi karena naiknya permukaan air laut. Saat air laut pasang, maka daerah-daerah di sekitar pantai atau laut akan ikut tergenang. Banjir rob ini sering melanda atau sering terjadi di daerah yang permukaannya lebih rendah daripada permukaan air laut. Karena disebabkan oleh meluapnya air laut yang sampai ke daratan, maka air yang menggenangi karena banjir rob ini mempunyai warna yang cenderung lebih jernih daripada air yang pada banjir- banjir biasanya.

Potensi bencana banjir rob di Kota Semarang termasuk kedalam bencana dengan potensi tinggi di Kota Semarang. Berdasarkan Berita Kompas, Banjir rob menjadi permasalahan yang mengakar di Kota Semarang. Kecamatan Semarang Utara merupakan salah satu daerah yang menjadi langganan banjir rob yang terjadi hampir setiap harinya. Menurut Kurniawan (2003), Setidaknya 1.346 ha kawasan pesisir Kota Semarang merupakan daerah banjir rob sepanjang tahun. Areal tersebut hampir 95 % merupakan kawasan permukiman padat, sehingga kerugian yang diderita warga masyarakat yang tinggal di kawasan tersebut diantaranya penyakit kulit (gatal-gatal), kehilangan 5a-100 % komponen rumah, genangan yang mempengaruhi kesehatan lingkungan, dan rusaknya berbagai sarana prasarana.

BAB III

PENGAJIAN RISIKO BENCANA

Kajian risiko bencana menjadi landasan untuk memilih strategi yang dinilai mampu mengurangi risiko bencana. Dimana komponen pengkajian risiko bencana terdiri dari bahaya, kerentanan, dan kapasitas. Pengkajian ini digunakan untuk memperoleh tingkat risiko bencana suatu wilayah dengan menghitung potensi jiwa terpapar, kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan. Selain tingkat risiko, kajian ini diharapkan mampu menghasilkan peta risiko untuk setiap bencana yang ada pada suatu kawasan. Kajian dan peta risiko bencana tersebut harus mampu menjadi dasar dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana disuatu kawasan.

Pengkajian risiko bencana dilaksanakan dengan melakukan analisis bahaya, kerentanan dan kapasitas. Ketiga komponen tersebut ditentukan berdasarkan masing-masing parameter. Kajian Risiko Bencana menghasilkan Dokumen Kajian Risiko Bencana yang hasil analisis bahaya, kerentanan, dan kapasitas yang diformulasikan menjadi risiko bencana dan risiko multibahaya pada suatu daerah. Penyelenggaraan penanggulangan bencana dimaksudkan untuk mengurangi risiko bencana. Upaya pengurangan risiko bencana tersebut menggunakan sebuah pendekatan yang ditujukan untuk memperkecil bahaya suatu wilayah, mengurangi kerentanan wilayah yang terancam dan meningkatkan kapasitas wilayah yang terancam. Kajian risiko bencana dapat dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan sebagai berikut:

$$Risiko\ Bencana = Ancaman + \frac{Kerentanan}{Kapasitas}$$

Keterangan :

R: *Disaster Risk* : Risiko Bencana.

H: *Hazard Threat* : Frekuensi (kemungkinan) bencana tertentu cenderung terjadi dengan intensitas tertentu pada lokasi tertentu.

V: *Vulnerability* : Kerugian yang diharapkan (dampak) di daerah tertentu dalam sebuah kasus bencana tertentu terjadi dengan intensitas tertentu. Perhitungan variabel ini biasanya didefinisikan sebagai pajanan (penduduk, aset, dll) dikalikan sensitivitas untuk intensitas spesifik bencana.

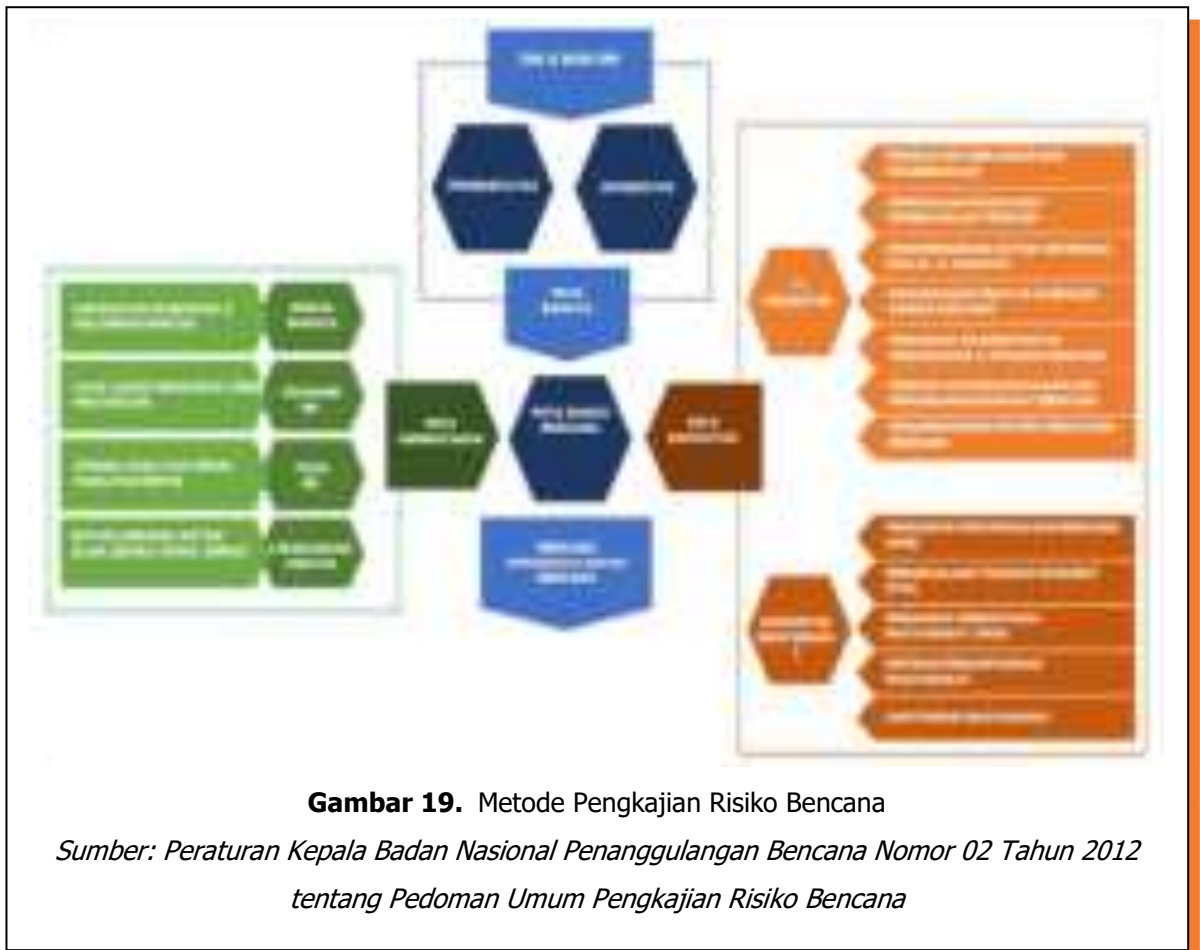
C: *Adaptive Capacity* : Kapasitas yang tersedia di daerah itu untuk pulih dari bencana tertentu

3.1. METODOLOGI

Berdasarkan pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (Perka BNPB) Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko bencana metode pengkajian risiko bencana menghasilkan peta risiko bencana (**Gambar 19**). Peta tersebut merupakan penggabungan dari pengkajian bahaya, pengkajian kerentanan, dan pengkajian kapasitas yang menghasilkan peta bahaya, peta kerentanan, dan peta kapasitas.

Pengkajian risiko bencana yang dilaksanakan di daerah menggunakan suatu metode yang dapat dilihat pada **Gambar 19**. Komponen bahaya ditentukan melalui analisis probabilitas (peluang kejadian), intensitas (tingkat besarnya kejadian), dan magnitudo (luasan wilayah kejadian). Komponen kerentanan dihitung berdasarkan empat parameter yaitu kerentanan sosial (penduduk terpapar, penduduk disabilitas, penduduk miskin, dan kelompok umur rentan), kerentanan ekonomi (kontribusi PDRB per sektor dan lahan produktif), kerentanan fisik (kerugian akibat kerusakan rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis dan), dan kerentanan lingkungan (kerusakan lahan ekologis). Terakhir, komponen kapasitas ditentukan menggunakan dua parameter yaitu ketahanan daerah (sektor pemerintah) dan kesiapsiagaan masyarakat (sektor masyarakat). Hasil penggabungan ketiga komponen tersebut menghasilkan indeks risiko bencana.

Indeks risiko bencana memberikan informasi mengenai perbandingan antara besarnya potensi bahaya, kerentanan dan kapasitas daerah dalam menghadapi bencana. Nilai indeks risiko bencana menunjukkan kemampuan daerah dalam upaya penanggulangan bencana. Semakin tinggi nilai indeks risiko bencana menggambarkan rendahnya upaya peningkatan kapasitas yang dilakukan oleh pemerintah daerah. Begitu pula sebaliknya semakin rendah nilai indeks risiko bencana menggambarkan upaya peningkatan kapasitas yang semakin tinggi oleh pemerintah. Dalam penyusunan kajian risiko bencana Kota Semarang terdapat 9 (delapan) potensi bencana yaitu bencana banjir, banjir bandang, cuaca ekstrim, gelombang ekstrim dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor serta rob. Kegiatan kajian risiko bencana dilakukan secara bertahap mulai dari tahap identifikasi kebutuhan data, pengumpulan data, hingga analisis data. Data merupakan bahan yang digunakan dalam suatu analisis. Data digunakan berdasarkan parameter-parameter yang digunakan untuk penyusunan kajian risiko bencana. Kebutuhan data dikelompokkan berdasarkan komponen pembentuk risiko meliputi bahaya, kerentanan dan kapasitas. Dalam hal kebutuhan data juga memperhatikan sumber data yang digunakan. Adapun data yang dibutuhkan dalam penyusunan kajian risiko bencana Kota Semarang disajikan dalam **Tabel 13**.



Tabel 13. Variabel dan Sumber data yang digunakan.

No	Data		Sumber Data/Instansi
	Variabel	Jenis Data	
1.	Bahaya	Peta Administrasi Wilayah	Distaru
		Peta Penutup/Penggunaan Lahan	Distaru
		Curah Hujan	Radar CHRS
		Suhu	BMKG
		Peta Batas Daerah Aliran Sungai (DAS)	KLHK, BBWS
		Batas Area Terdampak Bencana	BPBD
		Peta Kawasan Hutan Wilayah Kota	Distaru
		Peta Jaringan Jalan	Distaru
		DEMNAS	BIG
		SRTM	USGS
		Peta Jaringan Sungai	Distaru
2.	Kerentanan	Jumlah dan Sebaran Pemukiman	Distaru

No	Data		Sumber Data/Instansi
	Variabel	Jenis Data	
		Sebaran dan Jumlah TK	Distaru, Diskominfo
		Sebaran dan Jumlah SD/Madrasah Ibtidanya	Distaru, Diskominfo
		Sebaran dan Jumlah SMP/SLTP/Madrasah Tsanawiyah	Distaru, Diskominfo
		Sebaran dan Jumlah SMU/SMA/Madrasah Aliyah	Distaru, Diskominfo
		Sebaran dan Jumlah Pondok Pesantren	Distaru
		Sebaran dan Jumlah Perguruan Tinggi	Distaru
		Sebaran dan Jumlah Rumah Sakit	Distaru, Diskominfo
		Sebaran dan Jumlah Rumah Sakit Bersalin	Distaru, Diskominfo
		Sebaran dan Jumlah Puskesmas	Distaru, Diskominfo
		Sebaran dan Jumlah Pustu	Distaru, Diskominfo
		Sebaran dan Jumlah Perkantoran	Distaru
		Jumlah dan Sebaran Fasilitas Umum Lainnya	Distaru, Diskominfo
		Jumlah Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin per Kelurahan	Dukcapil
		Jumlah Penduduk Berdasarkan Kelompok Umur per Kelurahan	Dukcapil
		Jumlah Penduduk Kelompok Umur Rentan per Kelurahan	Dukcapil
		Jumlah Penduduk Difabel per Kelurahan	Dinas Sosial
		Jumlah Penduduk Miskin per Kelurahan	Dinas Sosial
		PDRB per sektor	BPS
		Satuan Harga Daerah (Stimulan Penggantian Kerusakan Bangunan)	BPBD, DPUPKP
		Persil Bangunan	Distaru, BPBD
3.	Kapabilitas	Data Indeks Ketahanan Daerah (IKD)	BPBD
		Data Kesiapsiagaan Masyarakat	Survei Primer
		RPJMD Provinsi Terkait	BAPPEDA
4.	Dokumen Pendukung Lainnya	RENSTRA BPBD atau OPD terkait	BAPPEDA
		Rekapitulasi Kejadian Bencana Daerah	BPBD

Sumber: Modifikasi dari Perka No. 2 BNPB Tahun 2012

Selanjutnya, teknik pengumpulan data dilakukan dengan kegiatan survei untuk mendapatkan data yang digunakan sebagai bahan analisis. Dalam teknik pengumpulan data secara umum terdiri dari survei primer dan survei sekunder. Kedua teknik pengumpulan tersebut dibedakan berdasarkan cara perolehan datanya. Survei primer merupakan kegiatan pengumpulan data secara langsung ke lapangan untuk mendapatkan kondisi terkini di suatu wilayah, sedangkan survei sekunder merupakan survei untuk mendapatkan data instansional atau referensi dari literatur.

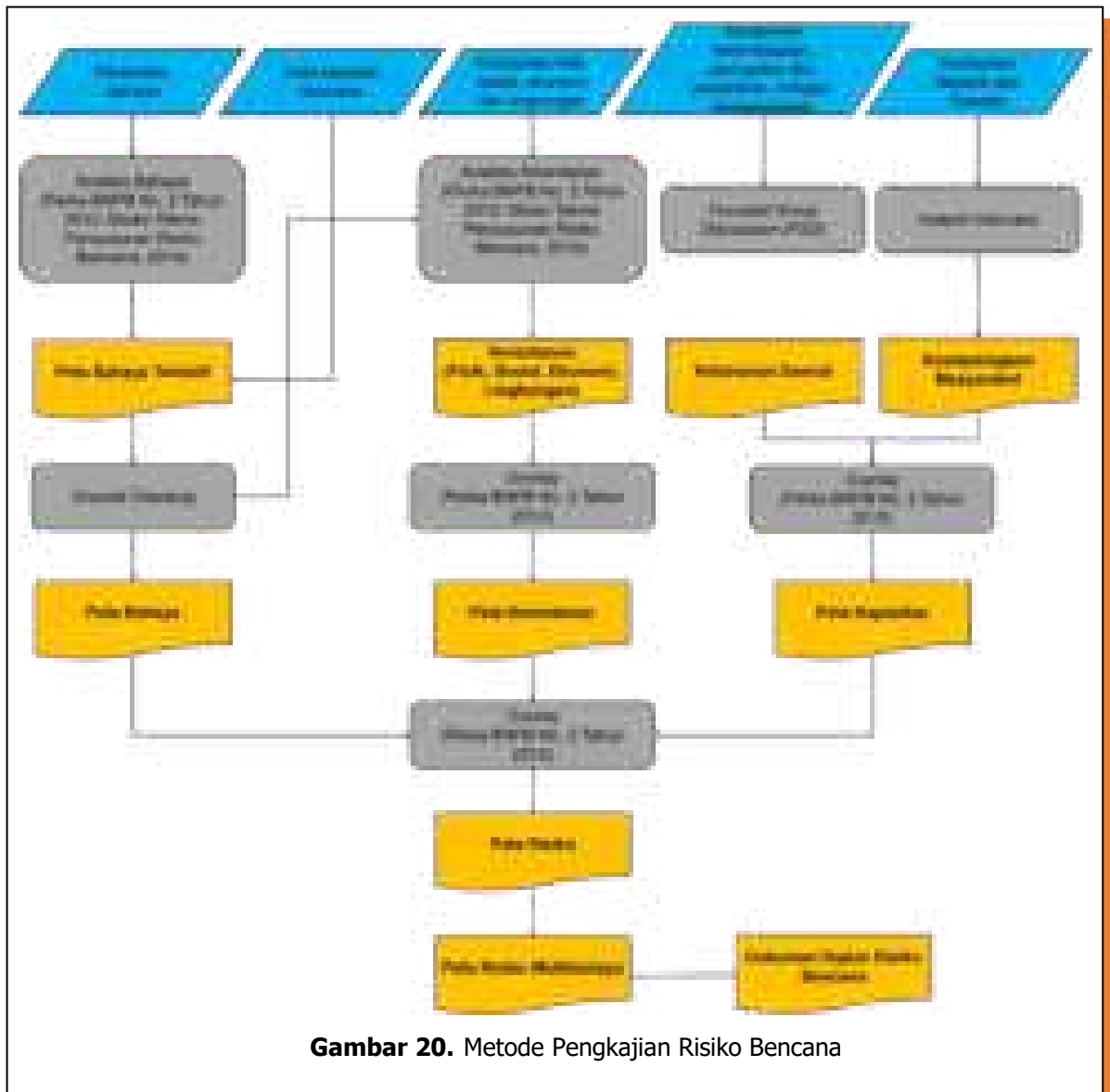
Survei lapangan adalah pengamatan keadaan lapangan secara visual. Adapun tujuan dari survei lapangan adalah untuk mengamati kondisi aktual di lapangan serta mendapatkan gambaran potensi dan permasalahan yang sebenarnya terdapat di lapangan. Kegiatan survei lapangan juga bertujuan untuk menguji akurasi dari model indeks bencana yang sudah dipetakan sebelumnya. Pengamatan model yang dibuat kemudian dibandingkan dengan data kejadian bencana untuk memastikan akurasi dari peta yang telah dibuat. Perekaman data lapangan dapat menggunakan peralatan seperti kamera foto, kamera video atau GPS serta kamera UAV yang dapat merekam data geografis wilayah.

Survei instansional dan kajian literatur merupakan bagian dari metode survei sekunder. Kajian literatur berfokus pada pengumpulan literatur atau referensi melalui media buku maupun jurnal yang dibutuhkan dalam analisis, sedangkan survei instansional adalah pengumpulan data yang dilakukan melalui survei sekunder pada instansi terkait. Tujuan dari survei instansional ialah untuk mendapatkan data kejadian bencana, data kesiapsiagaan masyarakat, data monografi kelurahan, data peraturan, dan pedoman pelaksanaan yang dikeluarkan oleh instansi terkait penyusunan dokumen kajian risiko bencana Kota Semarang.

Focussed Group Discussion (FGD) adalah suatu teknik pengumpulan data guna mengumpulkan suatu kelompok atau instansi untuk membahas suatu topik yang spesifik. Dari kelompok yang terpilih, umumnya peneliti akan mengambil suatu kesimpulan dari pendapat berdasarkan topik yang ditentukan. Tujuan umum dari *Focussed Group Discussion* yaitu untuk menyamakan setiap persepsi atas suatu isu ataupun topik di dalam kegiatan tertentu, yang pada akhirnya akan menghasilkan kesepakatan serta pengertian baru terkait topik yang dikaji.

Langkah kerja penyusunan dokumen kajian risiko bencana disajikan pada **Gambar 20**, secara garis besar dibagi menjadi pembuatan peta-peta komponen (bahaya, kerentanan, dan kapasitas), pembuatan peta risiko, hingga pembuatan peta multirisiko. Pembuatan peta bahaya dilakukan dengan menganalisis bahaya berdasarkan parameter bahaya. Ground-checking dilakukan untuk validasi peta bahaya tentatif, dengan mempertimbangkan peta bahaya yang telah tersedia dan data kejadian bencana yang mutakhir. Ground checking peta

bahaya tentatif menghasilkan peta bahaya tervalidasi yang dijadikan dasar dalam analisis kerentanan, analisis kapasitas, analisis risiko hingga analisis risiko multibahaya.



Gambar 20. Metode Pengkajian Risiko Bencana

Analisis kerentanan terdiri dari data komponen sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan yang digunakan. Masing-masing komponen kerentanan disajikan secara spasial kemudian di-overlay menjadi peta kerentanan. Adapun informasi komponen kelembagaan, peringatan dini, pendidikan, mitigasi, dan kesiapsiagaan digali melalui diskusi kelompok terarah atau FGD untuk menghasilkan kapasitas daerah.

Risiko merupakan hasil analisis dari bahaya, kerentanan, dan kapasitas. Peta bahaya yang tervalidasi, peta kerentanan, peta kapasitas, dan menghasilkan peta risiko di-*overlay* per jenis bencana. Risiko multibahaya akan didapatkan di daerah yang memiliki bahaya lebih dari satu. Penilaian risiko multibahaya didasarkan pada kemungkinan terburuk yang akan terjadi pada daerah yang berada pada lebih dari satu bahaya.

BNPB sebagai institusi aktif dalam kebencanaan tingkat nasional, telah melakukan pengembangan terhadap metodologi pengkajian risiko bencana. Pengembangan tersebut diselaraskan dengan pihak terkait lainnya, termasuk data-data dasar terkait pengkajian risiko bencana. Oleh karena itu, metodologi pengkajian risiko bencana untuk tahun 2017 disesuaikan dengan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana dan referensi pedoman lainnya yang ada di kementerian/lembaga terkait di tingkat nasional.

3.1.1. Pengkajian Bahaya

Pengkajian bahaya merupakan salah satu analisis yang dilakukan untuk mengetahui risiko bencana suatu daerah. Tujuan dari pengkajian bahaya adalah untuk mendapatkan luas bahaya dan indeks bahaya. Luas bahaya merupakan besar kecilnya cakupan wilayah yang mungkin terdampak bencana, adapun indeks bahaya merupakan kemungkinan terjadi suatu bahaya dan besaran dampak yang pernah tercatat untuk bencana yang terjadi. Indeks bahaya kemudian disajikan dalam tingkat/kelas bahaya yang menunjukkan peluang kejadian serta intensitas terjadinya bencana sesuai dengan kaidah bahaya yang mencakup kedua hal tersebut.

Parameter-parameter utama dalam pengkajian bahaya dipetakan dengan menggunakan perangkat GIS untuk mendapatkan indeks bahaya. Metode analisis yang digunakan dalam GIS adalah metode tumpang susun (*overlay*) dari parameter-parameter penyusun bahaya.

Pembagian kelas seluruh bahaya didasarkan pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Pembagian kelas bahaya berdasar indeks dengan nilai indeks yang memiliki rentang nilai dari 0 - 1. Adapun pembagian kelas dijelaskan sebagai berikut:

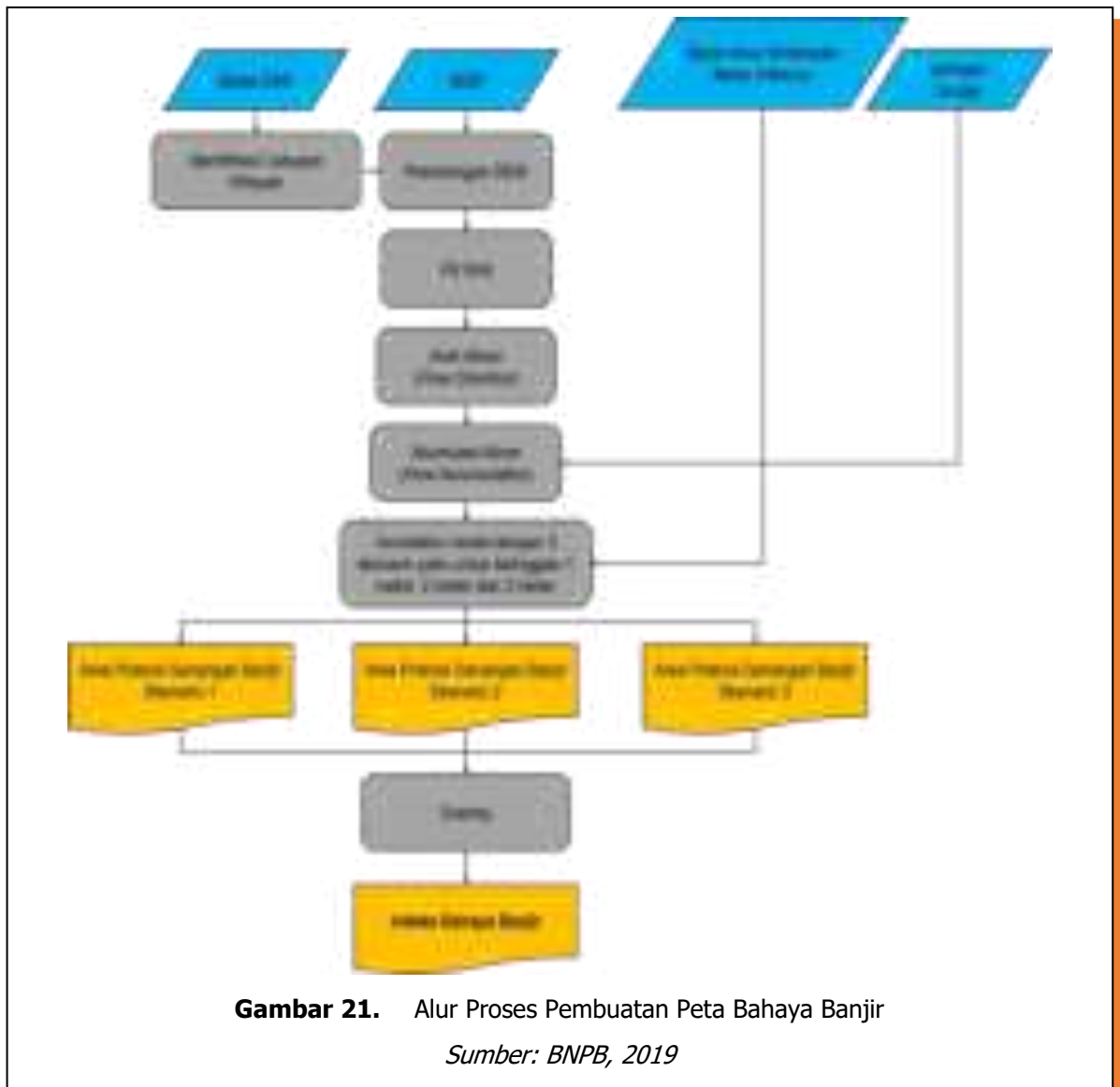
1. Kelas bahaya rendah (0 – 0,333);
2. Kelas bahaya sedang (0,333 – 0,666);
3. Kelas bahaya tinggi (0,667 - 1).

Aspek peluang dan intensitas bencana yang termuat dalam peta bahaya perlu dilakukan koreksi dengan kondisi lapangan. Koreksi dilakukan agar hasil kajian dapat merepresentasikan kondisi sebenarnya yang berada di lapangan. Proses koreksi yang dilakukan berupa verifikasi hasil kajian yang dilakukan dengan survei lapangan pada lokasi yang telah mengalami bencana. Verifikasi peta bahaya yang dihasilkan juga dilakukan dengan instansi terkait dan masyarakat setempat dimana bahaya dalam peta berada. Kota Semarang memiliki 9 (sembilan) potensi bencana yaitu bencana banjir, banjir bandang, cuaca ekstrim,

gelombang ekstrim dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor serta rob potensi bencana yang dapat menjadi bahaya. Pengkajian terhadap ketujuh bahaya tersebut dilakukan dan menghasilkan peta bahaya.

3.1.1.1. Banjir

Banjir (*flood*) merupakan peristiwa yang terjadi ketika aliran air yang berlebihan merendam daratan. Banjir genangan disebabkan oleh meluapnya air di danau, sungai, selokan, atau aliran air yang lainnya. Volume air meningkat disebabkan karena hujan yang terjadi secara terus-menerus, yang mengakibatkan aliran air tidak dapat tertampung dalam sistem saluran dan/atau penampung air lainnya. Pembuatan peta bahaya banjir dilakukan dengan pendekatan geomorfologi dari data DEM yang digunakan. Alur proses analisis Sistem Informasi Geografi untuk pemetaan daerah bahaya banjir menggunakan indeks geomorfik banjir disajikan pada **Gambar 21**.



Gambar 21. Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Banjir

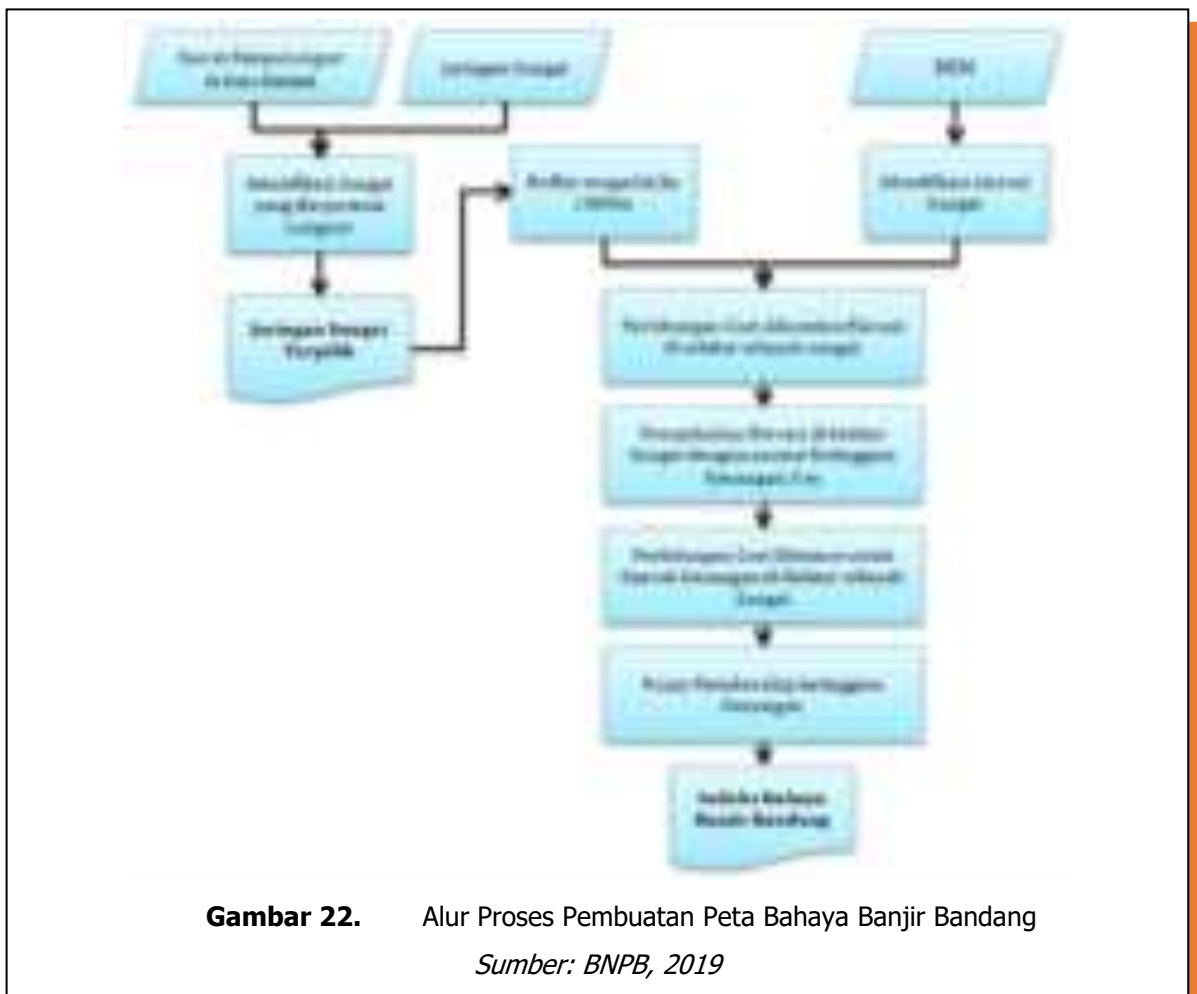
Sumber: BNPB, 2019

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 kosentrasi 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.

Pengkajian bahaya banjir bandang di Kota Semarang dilakukan berdasarkan parameter bahaya banjir bandang, yaitu:

- Sungai utama, data yang digunakan adalah jaringan sungai.
- Topografi, data yang digunakan adalah DEM AVG 30.
- Potensi longsor di hulu sungai, data yang digunakan adalah peta bahaya tanah longsor dengan sumber data USGS dan PVMBG.



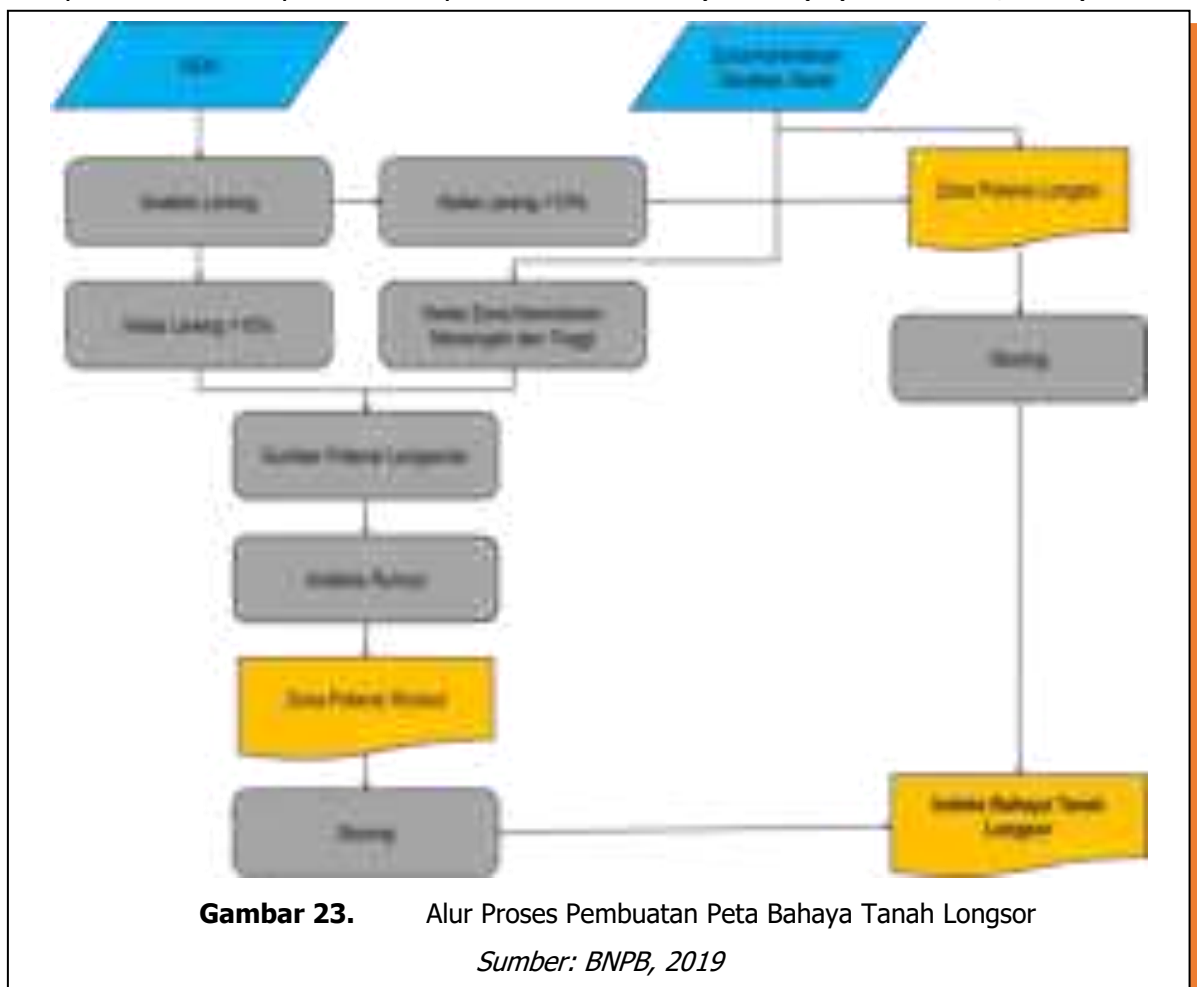
Gambar 22. Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Banjir Bandang

Sumber: BNPB, 2019

3.1.1.3. Tanah Longsor

Tanah longsor atau longsor lahan (*landslide*) adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material campuran yang bergerak ke arah bawah atau keluar lereng. Longsor lahan hanya terjadi pada lapisan luar yang terlepas dari permukaan tanah. Sedangkan menurut definisi istilah longsor lahan hanya digunakan

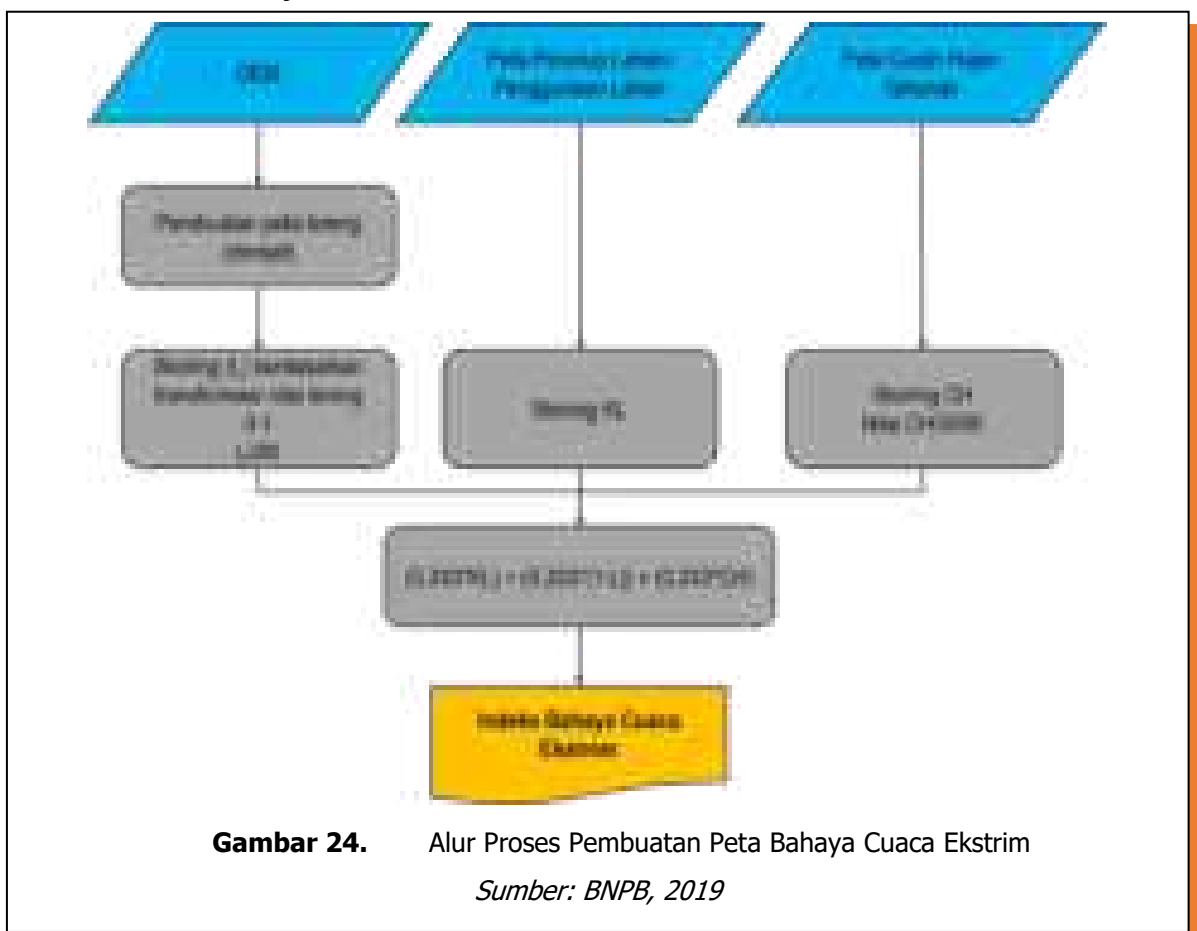
untuk gerakan massa yang terjadi sepanjang suatu bidang geser, akan tetapi istilah tersebut sering digunakan secara umum atau bersinonim dengan semua tipe gerakan massa. Penilaian bahaya tanah longsor dilakukan dengan mengidentifikasi daerah-daerah yang berpotensi terkena dampak kegagalan lereng, menghitung probabilitas kejadian, dan memperkirakan besarnya (area, volume, laju pergerakan) dari peristiwa tersebut. Indeks penyusunan bahaya tanah longsor disusun menggunakan jenis data raster dengan resolusi spasial 30mx30m. Teknik yang digunakan dalam metode penyusunan keseluruhan proses disusun dengan bantuan aplikasi GIS. Berdasarkan Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Tanah Longsor Tahun 2019, sumber data yang digunakan untuk menganalisis bahaya tanah longsor adalah data DEM. Data DEM kemudian diturunkan menjadi data arah aliran (*Flow Direction*) untuk penentuan zona potensi cakupan area luncuran (*run-out*) (Horton dkk., 2008).



3.1.1.4. Cuaca Ekstrim

Cuaca ekstrem (angin puting beliung) erat kaitannya dengan fenomena klimatologi dan meteorologi yang terjadi pada suatu wilayah. Fenomena tersebut dapat terjadi di skala lokal maupun regional. Dampak yang ditimbulkan dari fenomena ini sangat luas dan berpotensi menjadi bencana besar apabila sampai menelan korban jiwa. Fenomena cuaca ekstrem

digambarkan dengan terjadinya hujan yang intensitas tinggi disertai oleh angin kencang. Kondisi tersebut akan bersifat destruktif apabila terdapat angin puting beliung. Kajian yang dilakukan mengacu pada pengertian angin puting beliung sebagai fenomena cuaca ekstrem. Penentuan indeks bahaya cuaca ekstrem berdasarkan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 menggunakan komponen yang berpengaruh yaitu kemiringan lereng, jenis penutup/penggunaan lahan, dan intensitas curah hujan. Informasi kemiringan lereng (*slope*) dapat diperoleh dari *Digital Elevation Model* (DEM). Data lereng digunakan sebagai salah satu parameter yang dapat mempengaruhi besarnya potensi suatu wilayah terdampak angin puting beliung. Lahan dengan kemiringan lereng landai memiliki potensi yang lebih tinggi terkena angin puting beliung. Selain data kemiringan terdapat data jenis penutup/penggunaan lahan dan intensitas curah hujan tahunan.



3.1.1.5. Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Gelombang ekstrem dan abrasi adalah bencana yang sering terjadi di wilayah pesisir. Bencana ini 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. Pengkajian bahaya gelombang ekstrem dan abrasi berdasarkan parameter sebagai alat ukurnya. Parameter yang digunakan dalam menentukan kajian bahaya gelombang ekstrem dan abrasi serta sumber data yang digunakan (1) tinggi gelombang, menggunakan data tinggi gelombang maksimum, (2) arus, menggunakan data arus yang bersumber dari NOAA, (3) tipologi pantai, menggunakan data peta tipologi dari BIG, (4) tutupan vegetasi, menggunakan data peta penutupan/penggunaan lahan tahun 2016 dengan sumber data dari KEMENLHK, dan (5) bentuk garis pantai, menggunakan data garis pantai tahun 2014 berdasarkan data dari BPS.

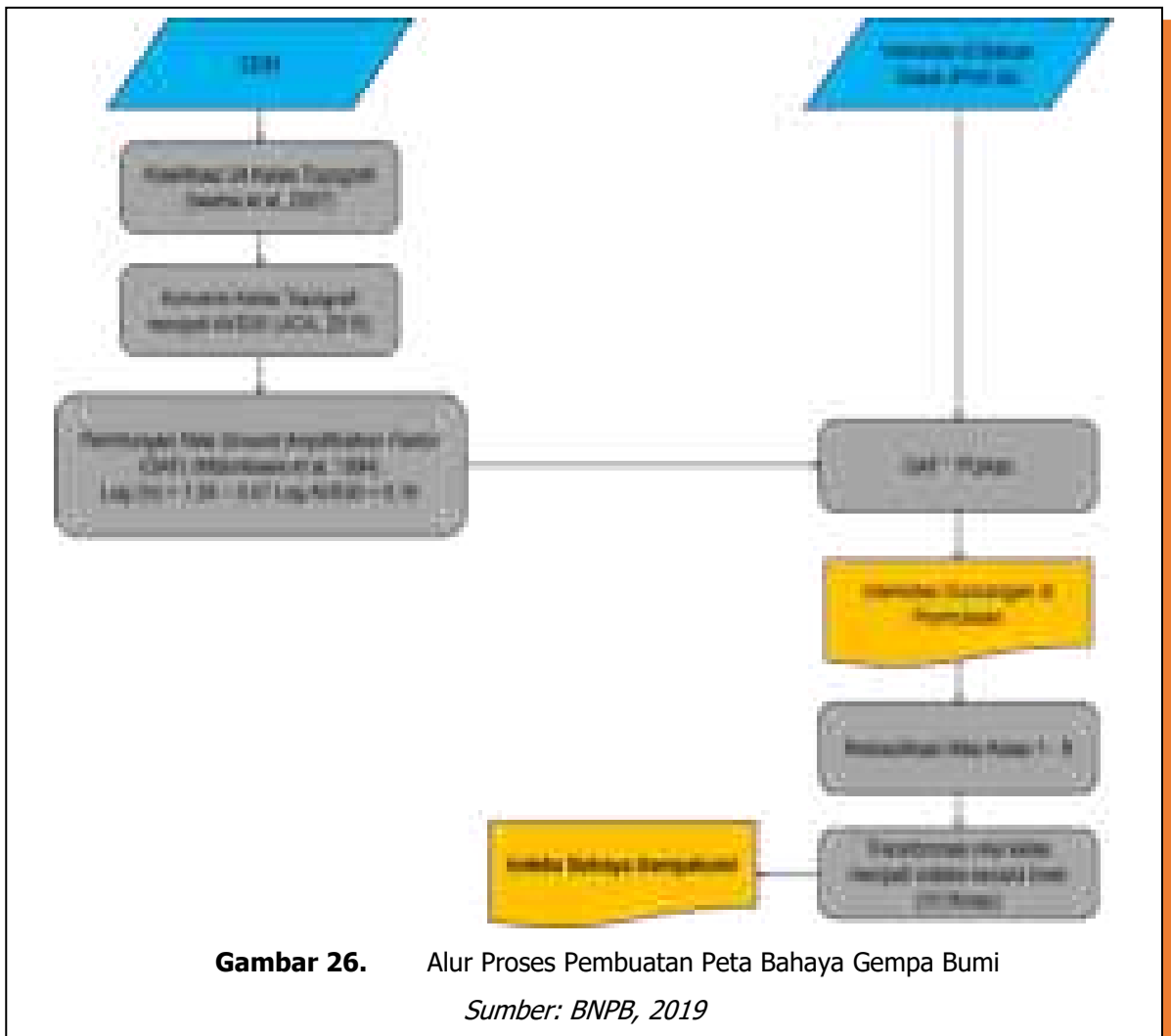


Gambar 25. Alur Proses Pembuatan Peta Bahaya Cuaca Ekstrem
Sumber: BNPB, 2019

3.1.1.6. Gempa Bumi

Metode pembuatan peta bahaya gempabumi dibuat berdasarkan analisis distribusi AVS30 (*Average Shear-wave Velocity in the upper 30 m*) untuk wilayah Indonesia yang dikembangkan oleh Akihiro Furuta yang merupakan tenaga ahli dari JICA (*Japan International Cooperation Agency*). Data yang diperlukan untuk membuat peta ini yaitu data DEM yang nantinya akan dibuat kelas topografi dengan analisis distribusi AVS30 untuk menentukan

analisis kemiringan (*slope*), kekasaran permukaan (*texture*), dan kecembungan permukaan (*convexity*). *Slope* menentukan kemiringan lereng, sehingga dapat diketahui wilayah dataran landai dan pegunungan yang curam. *Texture* menentukan kekasaran permukaan suatu wilayah, yang didekati dengan rasio antara jurang (*pits*) dan puncak (*peaks*). Ketika wilayah tersebut memiliki banyak jurang dan puncak, maka dianggap memiliki tekstur yang halus (*fine*). Sebaliknya, jika jarang terdapat jurang dan puncak maka dianggap bertekstur kasar (*coarse*). *Convexity* menentukan kecembungan permukaan yang berhubungan dengan umur permukaan wilayah. Proses pengolahan data untuk analisis bahaya gempa bumi dapat dilihat pada **Gambar 26**.



3.1.1.7. Kebakaran Hutan dan Lahan

Kebakaran hutan dan lahan merupakan kebakaran permukaan dimana api membakar bahan bakar yang ada di atas permukaan (misalnya: serasah, pepohonan, semak, dan lain-lain), api kemudian menyebar tidak menentu secara perlahan di bawah permukaan (*ground fire*), membakar bahan organik melalui pori-pori gambut dan melalui akar semak

belukar/pohon yang bagian atasnya terbakar. Perhitungan potensi bahaya kebakaran hutan dan lahan dilihat berdasarkan parameter berikut:

- a. Jenis hutan dan lahan, data yang digunakan peta penutupan/penggunaan lahan.
- b. Iklim, data yang digunakan peta curah hujan tahunan.
- c. Jenis tanah, data yang digunakan peta jenis tanah.

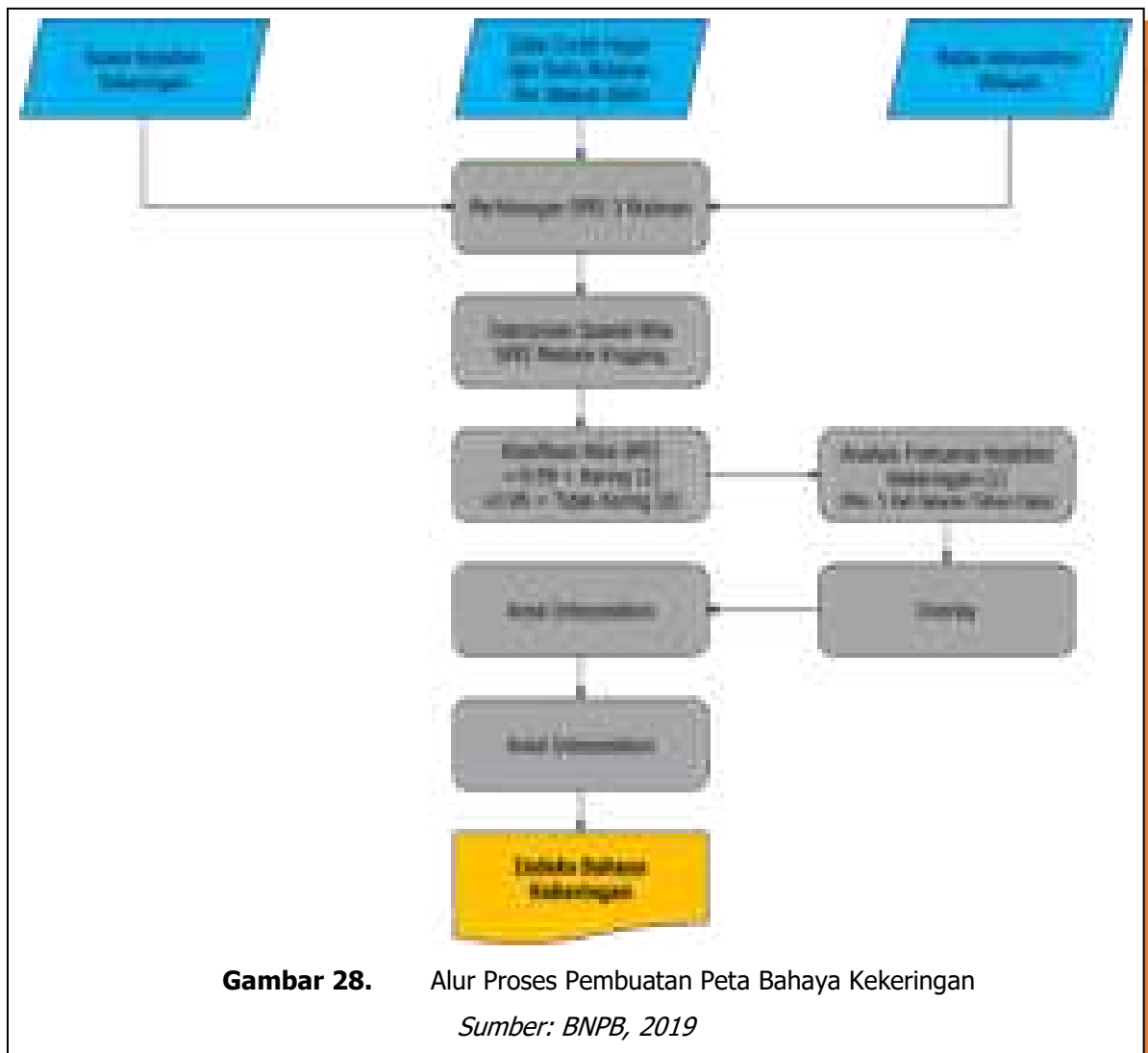
Dari setiap parameter yang disebutkan, nantinya akan dilakukan skoring untuk membuat indeks risiko bencana kebakaran hutan dan lahan. Selanjutnya bisa ditentukan perhitungan indeks bahaya kebakaran hutan dan lahan.



3.1.1.8. Kekeringan

Kekeringan merupakan bencana yang tidak berdampak secara langsung seperti halnya bencana lainnya (banjir, cuaca ekstrem, kebakaran hutan dan lahan, dsb.), akan tetapi kekeringan dapat menyebabkan kerugian ekonomi serta kerusakan lingkungan pada wilayah yang luas. Kurangnya curah hujan merupakan pemicu terjadinya kekeringan, akan tetapi yang menyebabkan kekeringan merupakan kurangnya potensi air sebagai sumber daya yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Analisis bahaya kekeringan dibuat dengan

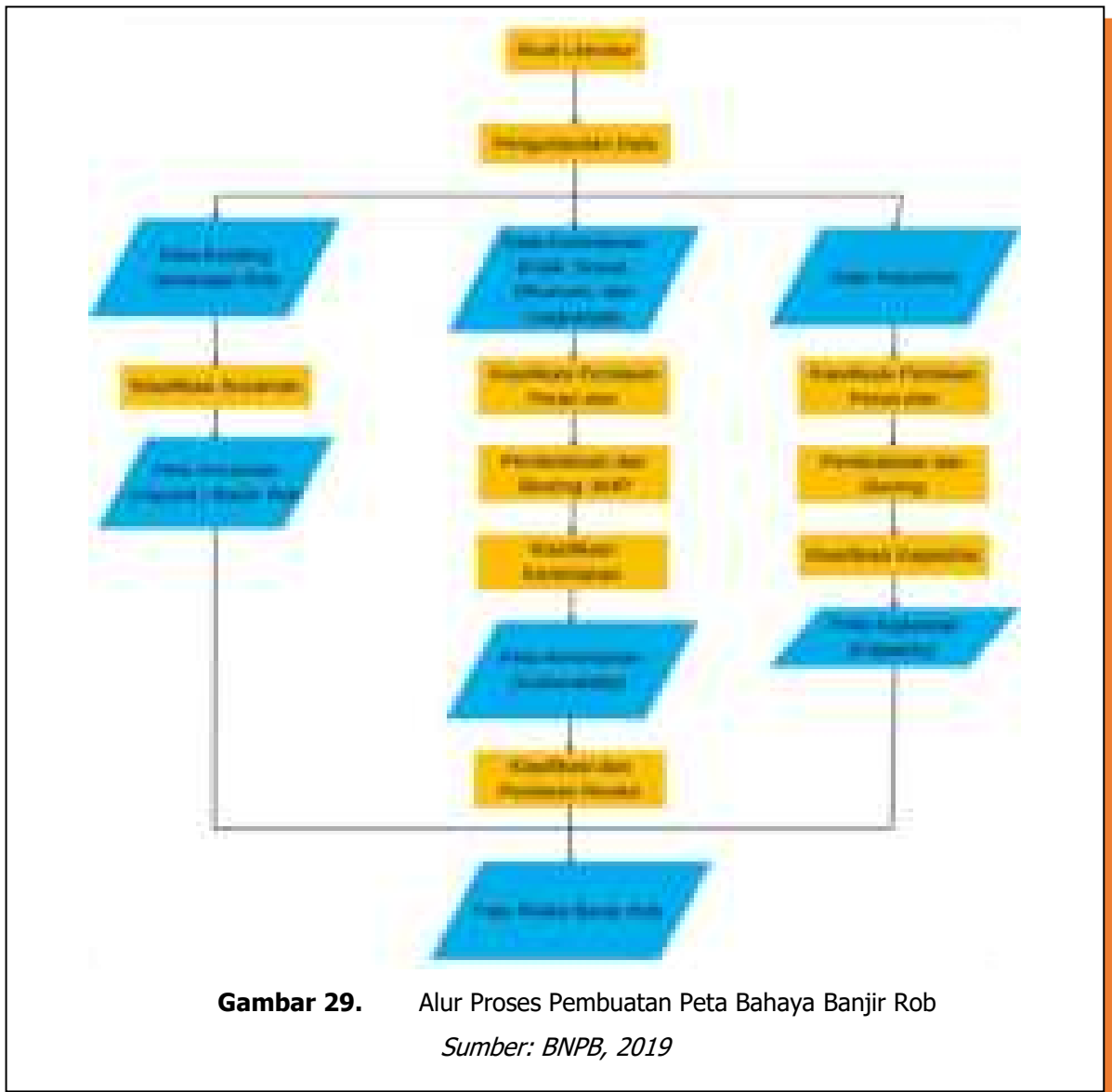
melakukan pendekatan kekeringan meteorologis yang dianalisis dengan metode perhitungan *Standardized Precipitation Evapotranspiration Index* (SPEI) periode tiga bulanan. Data hidrologi yang digunakan adalah data hujan bulanan dengan panjang data minimum yang digunakan selama 20 tahun. Indeks kekeringan SPEI sebagai indeks multi-skala dihitung menggunakan data hujan dan suhu. Tujuan perhitungan evapotranspirasi dalam metode SPEI adalah agar perkiraan relatif secara temporal dapat diperoleh. Perhitungan SPEI dilakukan pada Aplikasi R-Studio. Alur analisis bahaya kekeringan ditampilkan dalam **Gambar 28**.



3.1.1.9. Rob

Sama seperti bencana banjir, bencana rob merupakan tergenangnya air di daratan yang menyebabkan terhambatnya kegiatan bahkan hingga menimbulkan kerusakan fasilitas dan kerugian fisik maupun ekonomi. Perbedaan dari banjir biasa dan banjir rob terdapat pada penyebab dan lokasi terjadinya genangan. Banjir rob disebabkan karena adanya pasang naik air laut sehingga ketinggian air laut meningkat terus hingga menggenangi wilayah daratan maka dari itu banjir rob ini hanya terjadi pada wilayah pesisir. Selain karena alasan adapun

alasan kenapa banjir rob bisa terjadi sampai merugikan manusia yaitu karena adanya pembangunan yang tidak seimbang kelestarian lingkungan seperti reklamasi, alih fungsi vegetasi pesisir, penggunaan lahan yang merusak ekosistem pesisir, dan lainnya. Untuk membuat peta risiko banjir rob ada beberapa data yang perlu disiapkan yaitu data *existing* genangan rob, data kerentanan, serta data kapasitas sebagai data pembantu. Untuk alur pengerjaan peta dapat di lihat pada **Gambar 29**.



3.1.2. Pengkajian Kerentanan

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

menjadi dasar penilaian kerentanan masyarakat terhadap bencana. Kondisi fisik, sosial, ekonomi, maupun lingkungan tersebut dapat meningkatkan kerentanan suatu masyarakat terhadap ancaman dan dampak bencana.

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

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

3.1.2.1. Kerentanan Sosial

Kajian kerentanan sosial dihitung berdasarkan kepadatan penduduk dan penduduk kelompok rentan (umur rentan, miskin dan cacat). Parameter kerentanan sosial berlaku sama untuk seluruh potensi bencana, kecuali untuk bencana kebakaran hutan dan lahan, karena kejadian bencana ini berada diluar wilayah pemukiman penduduk. Adapun sumber data yang digunakan dalam perhitungan tersebut adalah jumlah penduduk, kelompok umur, penduduk cacat, dan penduduk miskin.

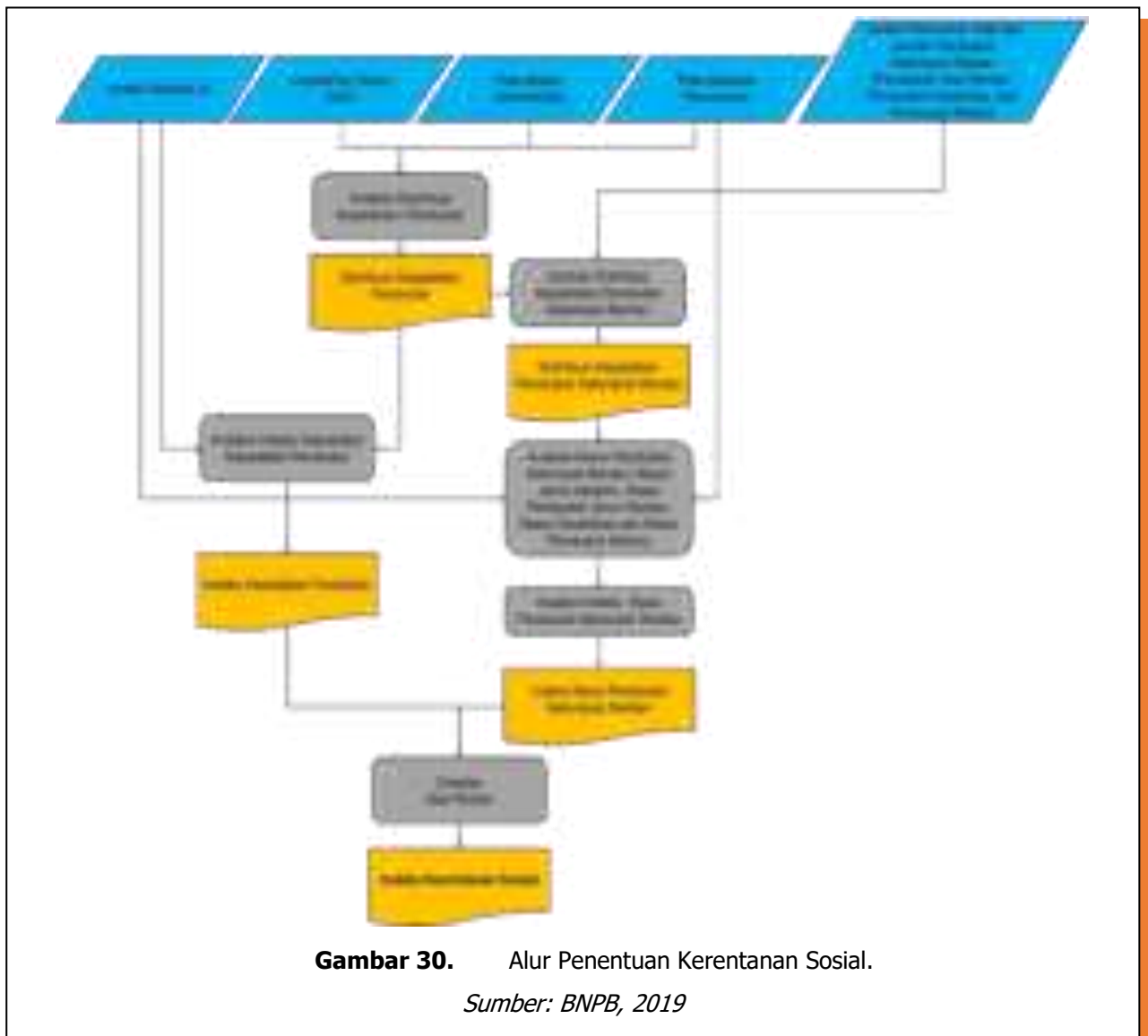
Tabel 14. Parameter kerentanan sosial.

PARAMETER KERENTANAN SOSIAL	BOBOT (%)	KELAS		
		RENDAH	SEDANG	TINGGI
KEPADATAN PENDUDUK	60	< 5 Jiwa/Ha	5 – 10 Jiwa/Ha	> 10 Jiwa/Ha
KELOMPOK RENTAN				
RASIO JENIS KELAMIN (10%)	40	> 40	20-40	< 20
RASIO KELOMPOK UMUR RENTAN (10%)		< 20	20-40	> 40
RASIO PENDUDUK MISKIN (10%)				
RASIO PENDUDUK CACAT (10%)				

PARAMETER KERENTANAN SOSIAL	BOBOT (%)	KELAS		
		RENDAH	SEDANG	TINGGI
Perhitungan Kerentanan Sosial				
$Kerentanan\ Sosial = \left(0,5 \times \frac{\log\left(\frac{kapasitas\ penduduk}{100}\right)}{\log\left(\frac{100}{100}\right)} \right) + 0,1 \times \text{rasa\ gentris\ keformasi} + 0,1 \times \text{rasa\ kemiskinan} + 0,1 \times \text{rasa\ orang\ padat} + 0,1 \times \text{rasa\ kelompok\ umur}$				

Sumber: Perka No. 2 BNPB Tahun 2012.

Masing-masing indikator kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan metode *Multi Criteria Decision Analysis* (MCDA). Dari hasil perhitungan MCDA dapat dipetakan menggunakan analisis geospasial yang terdapat di Sistem Informasi Geografis. Secara sistematis alur penentuan kerentanan sosial dapat dilihat di Gambar 30.



Gambar 30. Alur Penentuan Kerentanan Sosial.

Sumber: BNPB, 2019

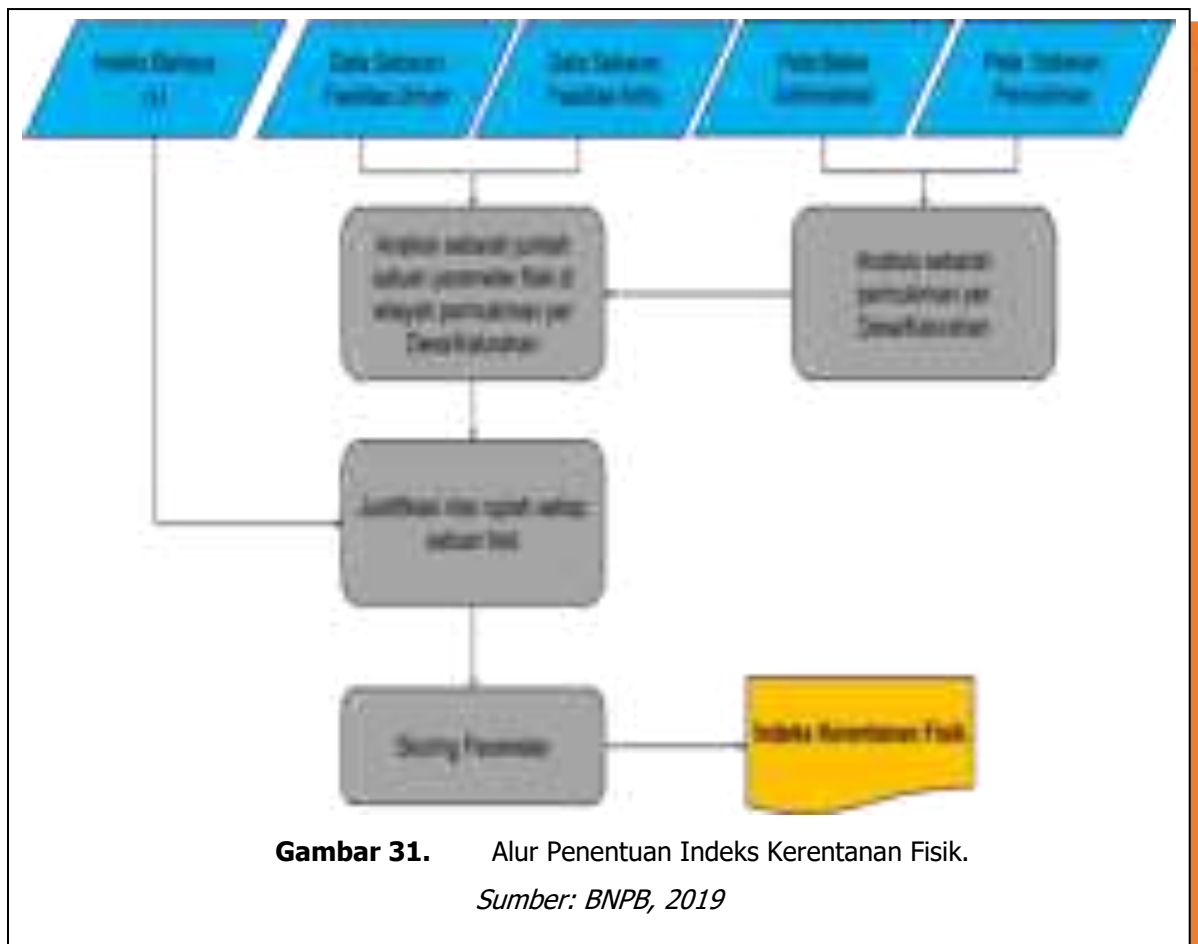
3.1.2.2. Kerentanan Fisik

Kerentanan fisik dianalisis menggunakan metode MDCA sesuai Perka BNPB untuk memperoleh nilai indeks kerentanan fisik. Parameter indeks kerentanan fisik ini terdiri dari parameter bangunan permukiman, fasilitas umum, dan fasilitas kritis. Parameter parameter ini tidak bisa digunakan untuk bencana kekeringan karena bencana ini dianggap tidak menyebabkan kerusakan terhadap komponen kerentanan fisik ini.

Tabel 15. Parameter kerentanan fisik.

PARAMETER KERENTANAN FISIK	BOBOT (%)	KELAS		
		RENDAH	SEDANG	TINGGI
RUMAH	40	<400 Juta	400 – 800 Juta	>800 Juta
FASILITAS UMUM	30	<500 Juta	500 Juta – 1 M	>1 M
FASILITAS KRITIS	30	<500 Juta	500 Juta – 1 M	>1 M
<i>KERENTANAN FISIK = (0,4 * SKOR RUMAH) + (0,3 * SKOR FASUM) + (0,3 * SKOR FASKRIS)</i>				
PERHITUNGAN NILAI SETIAP PARAMETER DILAKUKAN BERDASARKAN: PADA KELAS BAHAYA RENDAH MEMILIKI PENGARUH 0% PADA KELAS BAHAYA SEDANG MEMILIKI PENGARUH 50% PADA KELAS BAHAYA TINGGI MEMILIKI PENGARUH 100%				

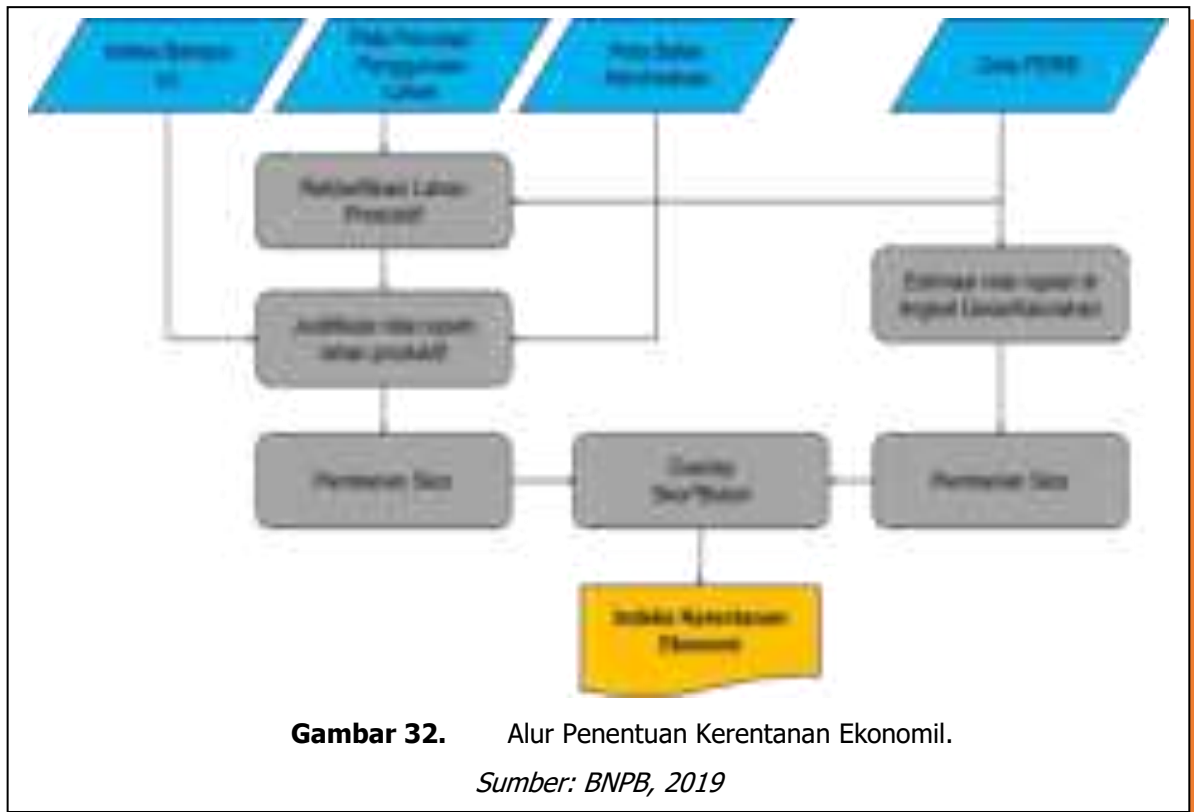
Sumber: Perka No. 2 BNPB Tahun 2012.



Gambar 31. Alur Penentuan Indeks Kerentanan Fisik.
Sumber: BNPB, 2019

3.1.2.3. Kerentanan Ekonomi

Kerentanan ekonomi ini dianalisis dengan berdasar pada Perka No. 2 BNPB tahun 2012. Indeks kerentanan ekonomi menggunakan komponen luas lahan produktif dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Beberapa komponen luas lahan produktif yang dimaksud yaitu seperti lahan sawah, perkebunan, tegalan, dan tambak sedangkan PDRB terdapat pada laproan daerah dalam angka. Komponen yang di gunakan tadi, nantinya akan dianalisis dengan metode MCDA lalu dipetakan dengan sistem informasi geografis dengan alur seperti pada **Gambar 32.**



Pada metode MCDA ditentukan pembobotan komponen yang dibagi seperti pada **tabel 16**.

Tabel 16. Parameter kerentanan ekonomi.

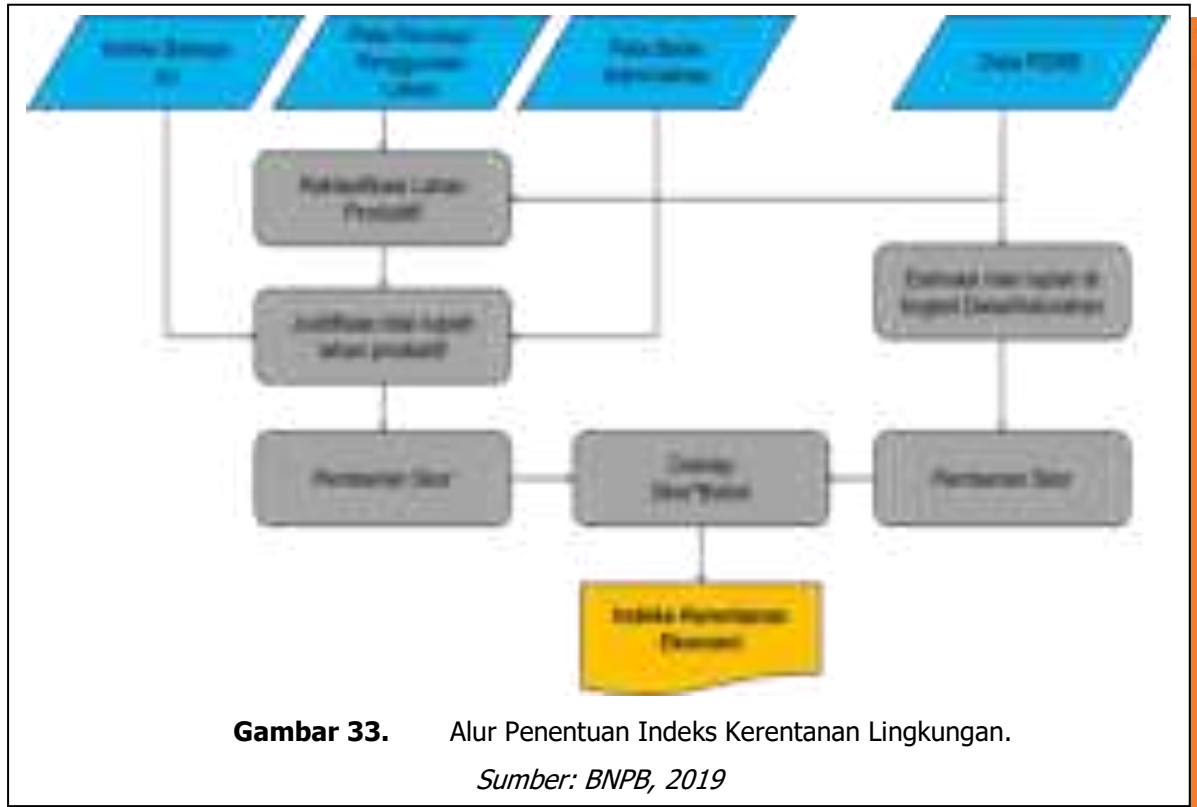
PARAMETER KERENTANAN EKONOMI	BOBOT (%)	KELAS		
		RENDAH	SEDANG	TINGGI
LAHAN PRODUKTIF	60	<50 JUTA	50 – 200 JUTA	>200 JUTA
PDRB	40	<100 JUTA	100 - 300 JUTA	>300 JUTA
<i>KERENTANAN EKONOMI = (0,6 * SKOR LAHAN PRODUKTIF) + (0,4 * SKOR PDRB)</i>				
PERHITUNGAN NILAI SETIAP PARAMETER DILAKUKAN BERDASARKAN: PADA KELAS BAHAYA RENDAH MEMILIKI PENGARUH 0% PADA KELAS BAHAYA SEDANG MEMILIKI PENGARUH 50% PADA KELAS BAHAYA TINGGI MEMILIKI PENGARUH 100%				

Sumber: Perka No. 2 BNPB Tahun 2012.

3.1.2.4. Kerentanan Lingkungan

Kerentanan lingkungan terdiri atas parameter hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove/bakau, semak belukar, dan rawa. Setiap parameter kerentanan lingkungan dapat diidentifikasi menggunakan data tutupan lahan. Penyesuaian kondisi parameter terhadap

masing-masing kelas bahaya yaitu pada bahaya rendah (tidak ada kerusakan, pada bahaya sedang (luas lingkungan terdampak kerusakan mencapai 50%), dan pada bahaya tinggi (luas lingkungan terdampak kerusakan mencapai 100%). Sama seperti kerentanan sebelumnya, kerentanan lingkungan dianalisis menggunakan metode MCDA untuk menghasilkan indeks lalu dilanjut proses pembuatan peta kerentanan lingkungan seperti pada **Gambar 33**. Parameter lingkungan serta penentuan kelas indeks bisa dilihat pada **tabel 17**.



Tabel 17. Parameter Kerentanan Lingkungan.

PARAMETER KERENTANAN LINGKUNGAN	KELAS			SKOR
	RENDAH	SEDANG	TINGGI	
HUTAN LINDUNG ^{a,b,c,d,e,f,g,h}	<20 HA	20 – 50 HA	>50 HA	KELAS / NILAI MAKS. KELAS
HUTAN ALAM ^{a,b,c,d,e,f,g,h}	<25 HA	25 – 75 HA	>75 HA	
HUTAN BAKAU/MANGROVE ^{a,b,c,d,e,f,g,h}	<10 HA	10 – 30 HA	>30 HA	
SEMAK BELUKAR ^{a,b,c,d,e,f,g}	<10 HA	10 – 30 HA	>30 HA	
RAWA ^{E,F,G}	<5 HA	5 – 20 HA	>20 HA	
TANAH LONGSOR, KEKERINGAN, KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN, BANJIR, BANJIR BANDANG, BANJIR ROB, GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI CUACA EKSTRIM, GEMPA BUMI	PERHITUNGAN NILAI SETIAP PARAMETER DILAKUKAN BERDASARKAN PENGARUHNYA: PADA KELAS BAHAYA RENDAH (0%) PADA KELAS BAHAYA SEDANG (50%) PADA KELAS BAHAYA TINGGI (100%)			

Sumber: Perka No. 2 BNPB Tahun 2012.

3.1.3. Pengkajian Kapasitas

Kapasitas adalah kemampuan daerah dan masyarakat dalam mengambil tindakan untuk mengurangi potensi ancaman dan kerugian akibat bencana secara terorganisir, terencana, dan terpadu. Kapasitas adalah kekuatan dan sumber daya yang ada dalam diri individu, rumah tangga, dan komunitas yang dapat membantu mereka merespons bencana, melaksanakan upaya mitigasi, dan memulihkan kondisi akibat bencana. . Panduan kebijakan mengenai peningkatan kapasitas sangat penting ketika mempersiapkan rencana penanggulangan bencana. Oleh karena itu, pengkajian kapasitas suatu wilayah merupakan salah satu upaya strategis untuk menyusun rencana induk penanggulangan bencana di wilayah tersebut.

Kajian kapasitas di Kota Semarang dilakukan berdasarkan indikator pemulihan daerah yang terangkum dalam RENAS PB 2015-2019. Penilaian kapasitas pada tingkat kabupaten/kota berdasarkan komponen ketahanan daerah dan komponen kesiapsiagaan di Kelurahan. Komponen Ketahanan Daerah digunakan untuk mengukur kapasitas pemerintah dalam penanggulangan bencana. sedangkan komponen kesiapsiagaan di Kelurahan mengukur kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana. Dengan demikian, pengkajian kapasitas pada tingkat daerah dan masyarakat akan memberikan informasi bagaimana tingkat kemampuan dari sumber daya di tingkat kelembagaan dan masyarakat untuk melakukan upaya-upaya penanggulangan bencana, termasuk upaya untuk mengurangi risiko bencana.

3.1.3.1. Ketahanan Daerah (IKD)

Indeks ini merupakan parameter penting dalam menyelenggarakan penanggulangan bencana serta pengurangan resiko bencana. Indeks ketahanan daerah dinilai berdasarkan capaian para pemangku kebijakan (instansi/lembaga) di level pemerintah kab/kota. Sedangkan dalam proses penyusunannya didasarkan pada Peraturan Kepala BNPB Nomor 03 Tahun 2012 Tentang Panduan Penilaian Kapasitas Daerah Dalam Penanggulangan Bencana serta Peraturan Kepala BNPB Nomor 1 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Kelurahan Tangguh Bencana. Indeks ketahanan daerah dilakukan dengan menggunakan indikator Indeks Ketahanan Daerah, yang mencakup 7 fokus prioritas yang dijabarkan menjadi 71 indikator. Setiap indikator diterjemahkan menjadi empat pertanyaan bertingkat untuk mengukur sejauh mana kualitas capaian dari masing-masing indikator. Fokus prioritas tersebut adalah sebagai berikut.

- Perkuatan kebijakan dan kelembagaan (terdiri dari 9 indikator);
- Pengkajian risiko dan perencanaan terpadu (terdiri dari 4 indikator);
- Pengembangan sistem informasi, diklat, dan logistik (terdiri dari 13 indikator);
- Penanganan tematik kawasan rawan bencana (terdiri dari 5 indikator);

- Peningkatan efektivitas pencegahan dan mitigasi bencana (terdiri dari 12 indikator);
- Perkuatan kesiapsiagaan dan penanganan darurat bencana (terdiri dari 24 indikator);
- Pengembangan sistem pemulihan bencana (terdiri dari 4 indikator).

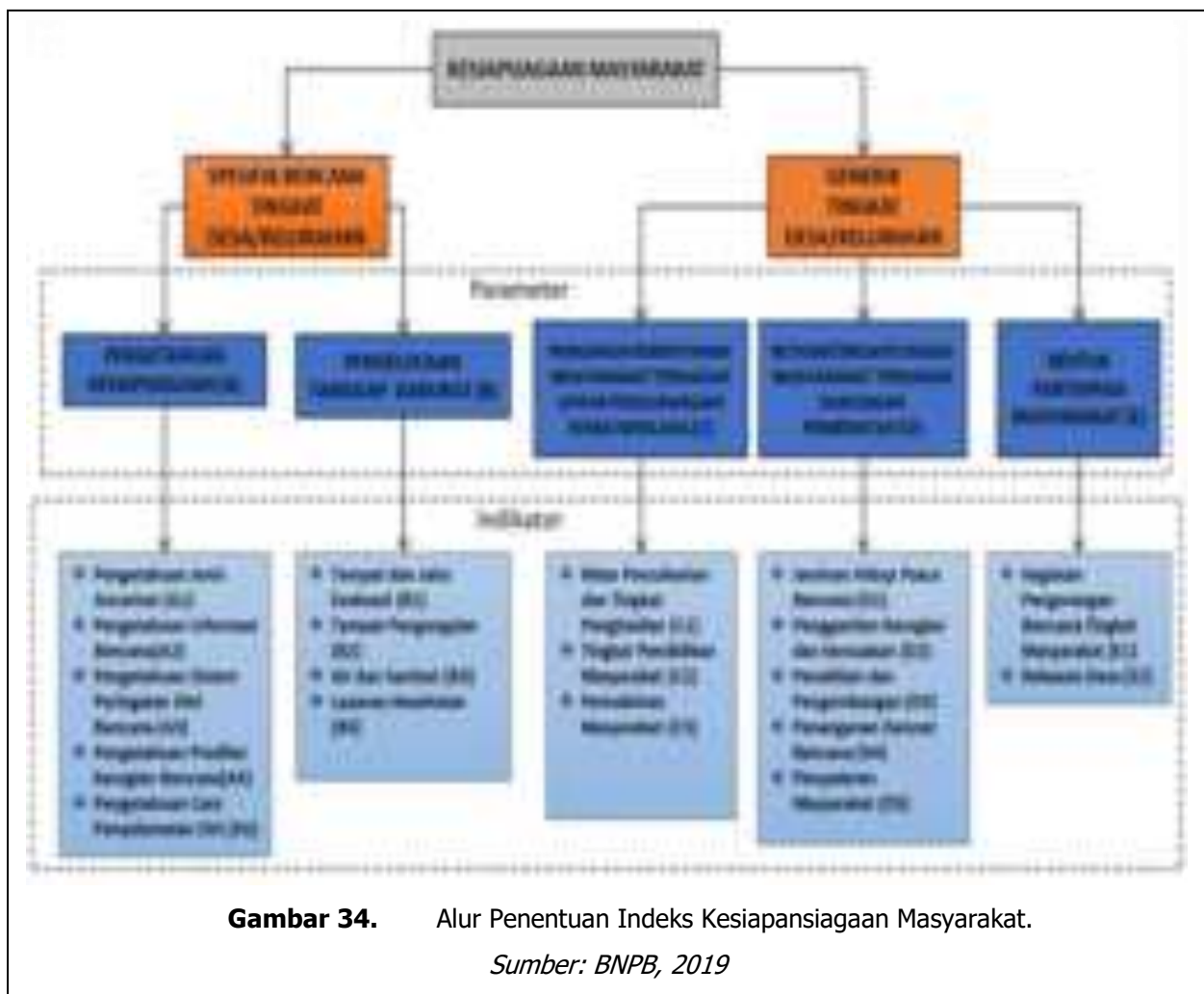
Hasil transformasi nilai IKD tersebut selanjutnya akan digunakan secara langsung pada proses penggabungan secara spasial antara IKD Kabupaten/Kota 40% dengan IKM 60%. Selanjutnya dilakukan analisis untuk memperoleh penilaian akhir mengenai kondisi kapasitas/ketahanan daerah dengan klasifikasi tinggi, sedang, dan rendah. Nilai indeks ketahanan daerah berada pada rentang nilai 0 – 1, dengan pembagian kelas tingkat ketahanan daerah:

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

3.1.3.2. Kesiapsiagaan Masyarakat (IKM)

Kesiapsiagaan masyarakat atau kapasitas di tingkat masyarakat berkaitan dengan kemampuan masyarakat sebagai individu dan kelompok untuk menghadapi dan melakukan upaya-upaya penanggulangan bencana (termasuk aspek kondisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat). Penilaian kesiapsiagaan masyarakat diadaptasi dari Kajian Kesiapsiagaan Masyarakat disusun oleh LIPI untuk level komunitas dan mulai diimplementasikan sejak tahun 2013 pada Kajian Risiko Bencana level Kabupaten/Kota di beberapa wilayah Indonesia. Penilaian kesiapsiagaan masyarakat dilakukan dengan survei untuk menilai tingkat kesiapsiagaan masyarakat dan daerah dalam mengantisipasi bencana. Survei kesiapsiagaan masyarakat sebagai salah satu komponen yang digunakan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat. Selain itu juga untuk menurunkan kerentanan masyarakat. Hal ini akan menjadi salah satu bahan referensi dalam penyusunan kebijakan-kebijakan penanggulangan bencana daerah khususnya dalam penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana. Parameter yang digunakan untuk mengukur komponen kesiapsiagaan daerah dalam menghadapi bencana terdapat pada gambar 34. Nilai indeks kesiapsiagaan masyarakat berada pada rentang nilai 0-0,666 dan dibagi 3 kelas tingkat kesiapsiagaan masyarakat :

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



3.1.3.3. Indeks Kapasitas

Indeks Kapasitas (C) merupakan gabungan dari IKD dan IKM dengan kriteria dan bobot seperti pada tabel . Komponen ketahanan daerah berlaku sama untuk seluruh potensi bencana karena pengkajiannya dilakukan terhadap pemerintah daerah. sedangkan komponen kesiapsiagaan berlaku spesifik untuk setiap bencana. karena pengkajiannya dilakukan terhadap masyarakat kelurahan. Penggabungan pengkajian kapasitas daerah dengan kesiapsiagaan kelurahan dilaksanakan dengan pembobotan melalui metode GIS dengan perbandingan 40:60 untuk menghasilkan kapasitas Kota Semarang.

Tabel 18. Parameter Kerentanan Kapasitas.

PARAMETER KAPASITAS	BOBOT (%)	KELAS		
		RENDAH	SEDANG	TINGGI
KESIAPSIAGAAN MASYARAKAT SPESIFIK BENCANA (LEVEL KELURAHAN)	60	$\leq 0,333$	0,334 – 0,666	$> 0,666$
KETAHANAN DAERAH KABUPATEN/KOTA (LEVEL PEMERINTAH DAERAH)	40	0,4	0,4 – 0,8	0,8 - 1

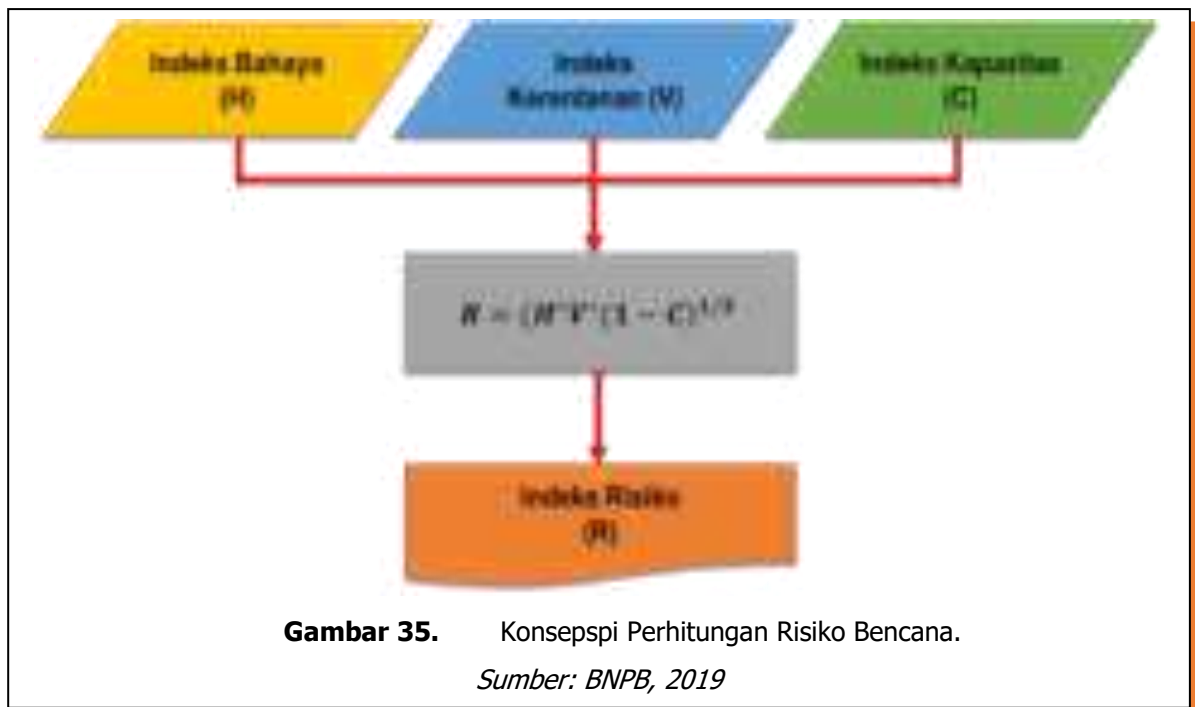
$$KAPASITAS = (0.6 * KESIAPSIAGAAN) + (0.4 * KETAHANAN DAERAH)$$

Sumber: Perka No. 2 BNPB Tahun 2012.

Proses analisis spasial indeks kapasitas dapat $C=(w.IKD)+(w.IKM)$ dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut. $C = (\omega * IKD) + (\omega * IKM)$. Dimana C adalah indeks kapasitas, w yaitu pembobotan indeks, IKD (indeks kapasitas daerah) serta IKM (indeks kapasitas masyarakat) menjadi nilai utama dalam perhitungannya.

3.1.4. Pengkajian Risiko

Risiko bencana adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu kawasan dan kurun waktu tertentu. Kajian risiko adalah mekanisme untuk memberikan gambaran dengan menganalisis tingkat ancaman, tingkat kerugian, dan kapasitas daerah dalam bentuk dokumen dan peta. Pengkajian risiko bencana disusun berdasarkan 3 komponen risiko yaitu bahaya, kerentanan dan kapasitas dengan algoritma sesuai konsep pengukuran risiko berbanding lurus dengan bahaya dan kerentanan serta berbanding terbalik dengan kapasitas. Nilai risiko bencana tergantung dari besarnya bahaya dan kerentanan yang berinteraksi. Interaksi bahaya, kerentanan dan faktor-faktor luar menjadi dasar untuk melakukan pengkajian risiko bencana terhadap suatu daerah. Pengkajian Risiko Bencana disusun berdasarkan Indeks Bahaya (H), Indeks Kerentanan (V), dan Indeks Kapasitas (C). Konsepsi perhitungan risiko bencana dapat dilihat pada **Gambar 35**.



Gambar 35. Konsepsi Perhitungan Risiko Bencana.

Sumber: BNPB, 2019

Penentuan kesimpulan kelas risiko pada setiap level administrasi daerah dilakukan berdasarkan pendekatan skenario menjadi 3 tingkat yaitu tingkat kelurahan (luas risiko

dominan); tingkat kecamatan (kelas risiko maksimum kelurahan); tingkat kota (kelas maksimum kecamatan).

3.1.4.1. Analisis Risiko Multibahaya

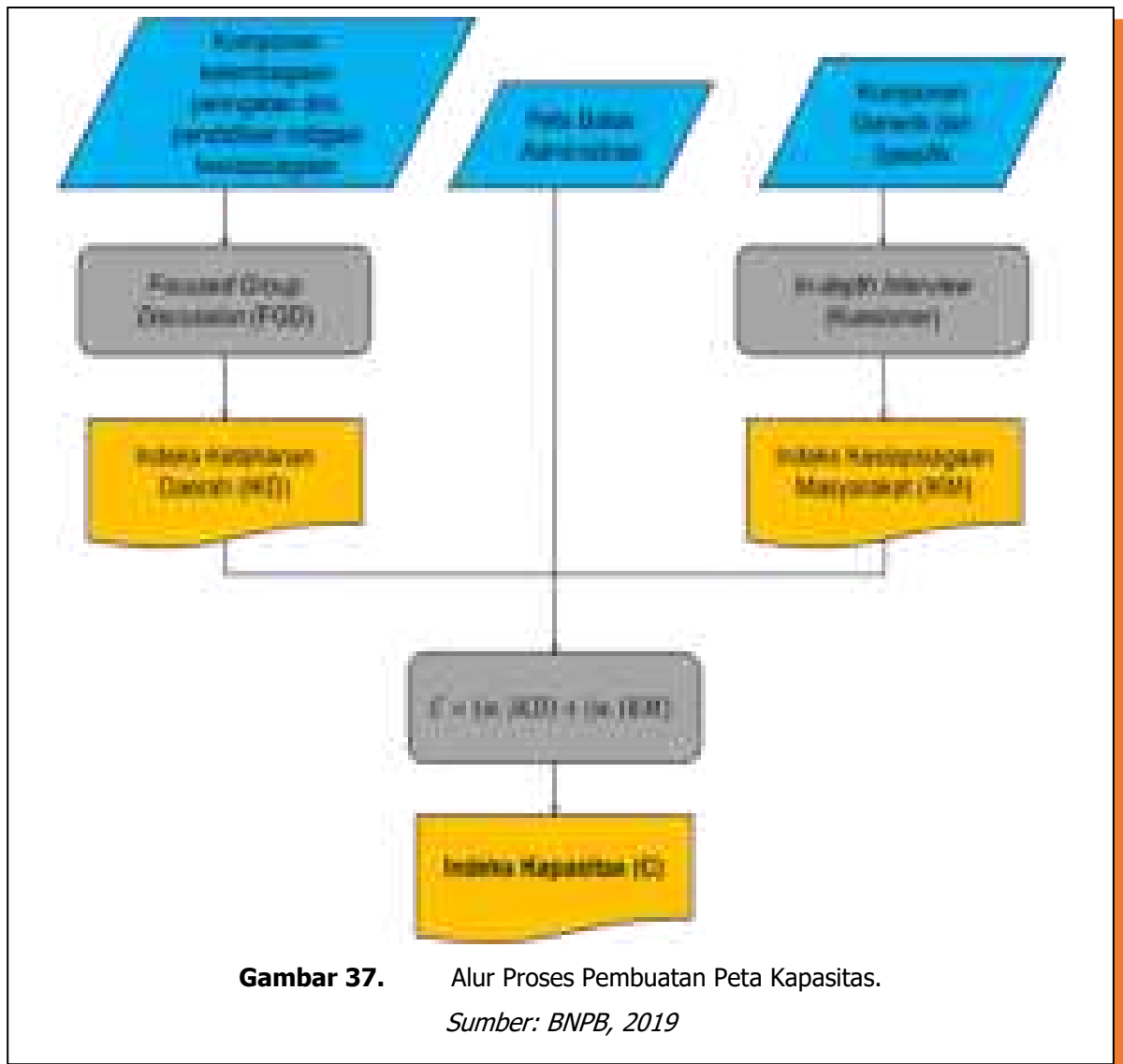
Analisis risiko multibahaya adalah kajian terhadap risiko yang berpotensi menimbulkan kerugian pada suatu daerah apabila berbagai jenis bencana terjadi di daerah tersebut. Kajian risiko multibahaya ditentukan dari gabungan hasil kajian risiko untuk setiap jenis bencana. Pemetaan risiko multibahaya dimaksudkan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

3.1.5. Penarikan Kesimpulan Kelas

Penarikan kesimpulan pada setiap kelas bahaya untuk setiap level administrasi kelurahan dilakukan berdasarkan pendekatan skenario terburuk atau berdasarkan kelas maksimum bahaya. Kesimpulan kelas bahaya ditentukan berdasar luasan dominan kelas bahaya pada satu kelurahan. Luas kelas bahaya ini akan menentukan level bahaya pada administrasi kelurahan. Gambaran mengenai hierarki penentuan kelas bahaya pada masing-masing level administrasi disajikan dalam **Gambar 36**.



Penarikan kesimpulan kelas kapasitas didasarkan pada perhitungan Indeks Ketahanan Daerah dan Kesiapsiagaan Masyarakat. Berbeda dengan penarikan kesimpulan sebelumnya yang menggunakan luas kelas dominan dan kelas dominan untuk penarikan kesimpulan tingkat administrasi kecamatan, penarikan kesimpulan kelas kapasitas tingkat kecamatan merupakan rata-rata nilai kapasitas kelurahan dalam satu kecamatan, begitu pula untuk tingkatan selanjutnya nilai kapasitas tingkat kota merupakan rata-rata nilai kapasitas kecamatan. Alur proses dalam penyusunan peta kapasitas menggunakan Sistem Informasi Geografis yang dapat dilihat pada gambar 37.



Kesimpulan kelas risiko ditentukan dengan kelas dominan risiko maksimum yang diproyeksikan dalam kelas maksimum kelurahan. Kelas dominan risiko dari setiap kelurahan ini akan menentukan level risiko pada administrasi kecamatan dan seterusnya hingga kota.

3.2. INDEKS PENGAJIAN RISIKO BENCANA

Pengkajian risiko bencana disusun berdasarkan indeks-indeks yang telah ditentukan. Indeks tersebut terdiri dari indeks bahaya, indeks penduduk terpapar, indeks kerugian dan indeks kapasitas. Indeks-indeks tersebut amat bergantung pada jenis bahaya bencana, kecuali untuk indeks kapasitas. Indeks kapasitas dibedakan berdasarkan kawasan administrasi kajian, pengkhususan ini disebabkan indeks kapasitas difokuskan kepada institusi pemerintah di kawasan kajian.

3.2.1 Bencana Banjir

1. Bahaya

Analisis pada parameter indeks bahaya dihasilkan potensi luas bahaya banjir di kota Semarang. Berdasarkan **Tabel 19** menunjukkan potensi luas dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan. Berdasarkan analisis terhadap parameter banjir dihasilkan potensi banjir di Kota Semarang 10.938,66 Ha (**Tabel 19**). Proses analisis yang dilakukan menghasilkan potensi luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kota Semarang memiliki hasil analisis kelas bahaya yang bervariasi yaitu rendah hingga tinggi. Berikut ini merupakan tabel potensi luas bahaya banjir per kecamatan di Kota Semarang.

Tabel 19. Potensi Luas Bahaya Banjir Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Bahaya				Kelas Bahaya
		Potensi Luas Bahaya (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banyumanik	17,73	8,84	3,44	30,01	Rendah
2	Candisari	44,44	30,55	15,19	90,18	Rendah
3	Gajah Mungkur	68,61	85,27	97,70	251,58	Tinggi
4	Gayamsari	95,16	204,46	259,23	558,85	Tinggi
5	Genuk	518,28	647,88	450,06	1.616,22	Sedang
6	Gunung Pati	86,42	63,49	29,71	179,63	Rendah
7	Mijen	10,57	3,83	0,99	15,38	Rendah
8	Ngaliyan	231,89	142,51	60,01	434,41	Rendah
9	Pedurungan	510,25	544,91	349,14	1.404,31	Sedang
10	Semarang Barat	436,31	481,76	318,84	1.236,91	Sedang
11	Semarang Selatan	109,68	170,38	125,30	405,37	Sedang
12	Semarang Tengah	110,18	142,18	95,55	347,91	Sedang
13	Semarang Timur	103,56	189,64	190,69	483,88	Tinggi

No	Kecamatan	Bahaya				
		Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas Bahaya
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
14	Semarang Utara	211,70	282,34	171,10	665,14	Sedang
15	Tembalang	330,85	295,02	375,78	1.001,64	Tinggi
16	Tugu	646,96	739,15	831,13	2.217,24	Tinggi
Total		3.532,60	4.032,22	3.373,85	10.938,66	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel di atas, kelas bahaya didapatkan dari perbandingan luas potensi bahaya banjir dengan luas keseluruhan terpapar banjir. Dapat dilihat bahwa data menunjukkan kelas bahaya yang mendominasi di Kota Semarang yaitu kelas bahaya sedang. Kecamatan Tugu adalah kecamatan dengan potensi bencana banjir dengan wilayah terluas yaitu 2.217,24 Ha (kelas bahaya tinggi), sedangkan Kecamatan Mijen memiliki potensi luas bahaya banjir terkecil dengan luas 15,38 Ha (kelas bahaya rendah). Berdasarkan analisis potensi luas dan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kota Semarang termasuk dalam kelas bahaya banjir sedang.

2. Kerentanan

Kerentanan terhadap bencana banjir dihasilkan dari potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan yang dapat ditimbulkan dari kejadian bencana banjir. Kerentanan banjir merupakan interaksi antara potensi bahaya banjir dengan penduduk dan lingkungan. Potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan selanjutnya disusun untuk menjadi komponen kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan bencana banjir.

Berdasarkan pengkajian analisis kerentanan tersebut dapat ditentukan potensi jumlah penduduk terpapar dan potensi kerugian bencana banjir. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar, potensi kerusakan lingkungan, dan potensi kerugian yang ditimbulkan bencana banjir di Kota Semarang dapat dilihat pada **Tabel 20**, **Tabel 21**, dan **Tabel 22**.

Tabel 20. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Banjir di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Penduduk Disabilitas	Penduduk Miskin	Kelompok Umur Rentan	
1	Banyumanik	835,94	1,07	40,08	115,31	Rendah
2	Candisari	14.511,97	17,29	1.712,98	2.097,47	Rendah
3	Gajah Mungkur	19.704,34	40,86	1.455,11	2.784,18	Sedang
4	Gayamsari	67.643,81	88,52	6.314,21	8.705,73	Tinggi
5	Genuk	72.042,23	79,09	5.157,94	7.999,78	Sedang
6	Gunung Pati	4.576,81	4,41	52,79	545,77	Rendah
7	Mijen	193,74	0,25	11,68	23,48	Rendah
8	Ngaliyan	23.650,53	39,20	396,09	2.861,77	Rendah
9	Pedurungan	138.313,13	220,99	7.625,31	17.864,07	Tinggi
10	Semarang Barat	84.035,09	112,87	7.406,20	11.560,88	Sedang
11	Semarang Selatan	45.448,25	75,54	4.952,59	6.911,31	Tinggi
12	Semarang Tengah	48.785,59	72,63	4.452,92	8.077,88	Tinggi
13	Semarang Timur	63.815,91	122,93	5.702,98	10.240,19	Tinggi
14	Semarang Utara	81.958,31	90,65	8.593,53	11.204,70	Tinggi
15	Tembalang	56.393,47	94,63	3.021,11	6.605,03	Rendah
16	Tugu	30.746,57	36,40	2.572,85	3.357,34	Tinggi
Total		752.655,70	1.097,32	59.468,36	100.954,87	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan bencana banjir di Kota Semarang (**Tabel 20**), total potensi jumlah penduduk terpapar bahaya banjir di Kota Semarang adalah 752.655,70 jiwa yang terpapar. Kecamatan dengan potensi jumlah penduduk terpapar bencana tertinggi adalah Kecamatan Pedurungan yang memiliki 138.313,13 jiwa penduduk terpapar, sedangkan yang terendah adalah Kecamatan Mijen dengan potensi jumlah penduduk terpapar adalah 193,74 jiwa. Kelompok rentan dibagi menjadi 3 yaitu penduduk disabilitas, penduduk miskin, dan kelompok umur rentan. Berdasarkan kategori potensi kelompok rentan Kecamatan Pedurungan juga memiliki jumlah tertinggi yaitu 17.864,07 jiwa kelompok umur rentan, 7.625,31 jiwa penduduk miskin dan 220,99 penduduk disabilitas. Berdasarkan data kelas kerentanan sosial di kota Semarang menunjukkan kelas kerentanan sosial sedang terhadap bencana banjir.

Tabel 21. Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Banjir Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kerentanan Lingkungan				Kelas Kerentanan Lingkungan
		Potensi Luas Kerusakan (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banyumanik	4,56	2,20	0,82	7,57	Rendah
2	Candisari	3,78	2,03	0,95	6,75	Rendah
3	Gajah Mungkur	14,45	16,06	12,86	43,37	Sedang
4	Gayamsari	5,52	13,37	16,84	35,74	Tinggi
5	Genuk	75,62	94,83	54,61	225,07	Sedang
6	Gunung Pati	11,17	9,53	4,65	25,36	Rendah
7	Mijen	2,00	0,87	0,15	3,02	Rendah
8	Ngaliyan	72,56	39,27	12,30	124,13	Rendah
9	Pedurungan	29,49	32,65	23,01	85,15	Sedang
10	Semarang Barat	95,32	108,23	65,98	269,54	Sedang
11	Semarang Selatan	11,76	16,37	10,10	38,22	Sedang
12	Semarang Tengah	1,87	1,86	0,87	4,59	Rendah
13	Semarang Timur	9,86	21,24	28,00	59,10	Tinggi
14	Semarang Utara	10,74	14,68	10,33	35,75	Sedang
15	Tembalang	36,88	35,25	43,80	115,93	Tinggi
16	Tugu	24,00	28,91	37,85	90,77	Tinggi
Total		409,58	437,37	323,11	1.170,07	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Perhitungan kerentanan lingkungan Kota Semarang terhadap bencana banjir dilihat dari potensi kerusakan lingkungan. Berdasarkan tabel potensi kerusakan lingkungan bencana banjir di Kota Semarang (**Tabel 21**), potensi kerentanan lingkungan akibat bencana banjir di Kota Semarang adalah 1170,07 Ha. Kerusakan lingkungan diperhitungkan dari dampak langsung dari bencana banjir terhadap tutupan lahan alami seperti hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove, semak belukar, rawa, dan lain-lain. Kecamatan yang memiliki potensi luas kerusakan lingkungan tertinggi adalah Kecamatan Semarang Barat sebesar 269,54 Ha dan Kecamatan dengan potensi luas kerusakan lingkungan terkecil adalah Kecamatan Mijen sebesar 3,02 Ha. Berdasarkan data potensi

kerusakan lingkungan bencana banjir bandang dapat dinilai kelas kerentanan lingkungan Kota Semarang termasuk kedalam kelas sedang terhadap bencana banjir.

Tabel 22. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Banjir di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Rp.)			Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	
1	Banyumanik	162.432,41	11.264,47	173.696,88	Rendah
2	Candisari	8.218.012,15	-	8.218.012,15	Rendah
3	Gajah Mungkur	28.275.728,42	100.326,47	28.376.054,89	Rendah
4	Gayamsari	101.954.308,73	401.410,19	102.355.718,93	Sedang
5	Genuk	31.747.282,03	2.412.439,78	34.159.721,82	Rendah
6	Gunung Pati	757.552,08	96.758,52	854.310,60	Rendah
7	Mijen	12.937,84	3.344,89	16.282,74	Rendah
8	Ngaliyan	5.029.850,47	40.428,18	5.070.278,65	Rendah
9	Pedurungan	71.935.941,40	1.533.969,07	73.469.910,47	Rendah
10	Semarang Barat	66.555.403,82	227.598,95	66.783.002,77	Rendah
11	Semarang Selatan	110.664.799,41	-	110.664.799,41	Sedang
12	Semarang Tengah	166.796.876,64	-	166.796.876,64	Rendah
13	Semarang Timur	131.332.875,12	-	131.332.875,12	Sedang
14	Semarang Utara	97.334.781,77	17.941,17	97.352.722,94	Sedang
15	Tembalang	17.656.270,09	360.415,95	18.016.686,04	Rendah
16	Tugu	8.579.667,70	2.277.654,24	10.857.321,93	Sedang
Total		847.014.720,08	7.483.551,89	854.498.271,97	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Besaran total kerugian bencana banjir di Kota Semarang merupakan jumlah dari kerugian fisik dan kerugian ekonomi pada tiap masing-masing kecamatan. Berdasarkan tabel potensi kerugian fisik dan ekonomi bencana banjir di Kota Semarang (**Tabel 22**), total potensi kerugian untuk bencana banjir di Kota Semarang sebesar 854.498.271,97 rupiah. Kecamatan dengan potensi total kerugian bencana banjir tertinggi adalah Kecamatan Semarang Tengah sebesar 166.796.876,63 rupiah dengan rincian kerugian fisik sebesar 166.796.876,63 rupiah. Kecamatan dengan potensi kerugian terkecil akibat bencana banjir terkecil yaitu Kecamatan Mijen yaitu sebesar 16.282,73 rupiah dengan rincian kerugian fisik sebesar 12.937,84 juta rupiah dan kerugian ekonomi sebesar

3.344,89 rupiah. Berdasarkan **Tabel 22**, kelas kerugian Kota Semarang terhadap bencana banjir yaitu termasuk dalam kelas kerentanan tinggi.

Tabel 23. Kelas Kerentanan Banjir di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Kerentanan
1	Banyumanik	Rendah
2	Candisari	Rendah
3	Gajah Mungkur	Sedang
4	Gayamsari	Tinggi
5	Genuk	Sedang
6	Gunung Pati	Rendah
7	Mijen	Rendah
8	Ngaliyan	Rendah
9	Pedurungan	Sedang
10	Semarang Barat	Sedang
11	Semarang Selatan	Sedang
12	Semarang Tengah	Sedang
13	Semarang Timur	Tinggi
14	Semarang Utara	Sedang
15	Tembalang	Sedang
16	Tugu	Tinggi
Total		Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan hasil perhitungan analisis komponen kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi serta lingkungan terhadap bencana banjir selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat kerentanan Kota Semarang terhadap bencana banjir. Berdasarkan hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kota Semarang memiliki kelas kerentanan sedang terhadap bencana banjir. Rincian kategori kelas kerentanan bencana banjir pada masing-masing kecamatan disajikan pada **Tabel 23**.

3. Kapasitas

Kapasitas daerah merupakan hal terpenting dalam peningkatan upaya penanggulangan bencana yang dilakukan melalui upaya pengurangan risiko bencana di daerah. Kapasitas adalah kekuatan dan potensi yang dimiliki oleh perorangan, keluarga, dan masyarakat yang membuat mereka mampu mencegah. Berikut ini merupakan tabel hasil perhitungan dan analisis nilai kapasitas daerah dalam menghadapi bencana banjir di Kota Semarang.

Tabel 24. Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam Menghadapi Banjir.

No	Kecamatan	Ketahanan Daerah	Kesiapsiagaan Daerah	Kelas Kapasitas
1	Banyumanik	0,61	0,07	Rendah
2	Candisari	0,61	0,17	Sedang
3	Gajah Mungkur	0,61	0,19	Sedang
4	Gayamsari	0,61	0,13	Rendah
5	Genuk	0,61	0,24	Sedang
6	Gunung Pati	0,61	0,13	Rendah
7	Mijen	0,61	0,08	Rendah
8	Ngaliyan	0,61	0,25	Sedang
9	Pedurungan	0,61	0,06	Rendah
10	Semarang Barat	0,61	0,24	Sedang
11	Semarang Selatan	0,61	0,28	Sedang
12	Semarang Tengah	0,61	0,27	Sedang
13	Semarang Timur	0,61	0,27	Sedang
14	Semarang Utara	0,61	0,01	Rendah
15	Tembalang	0,61	0,30	Sedang
16	Tugu	0,61	0,09	Rendah
Total		0,61	0,17	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Kapasitas Daerah bencana banjir di Kota Semarang dihasilkan dari analisis ketahanan daerah hasil transformasi dan kesiapsiagaan masyarakat. Kapasitas Daerah bencana banjir kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana banjir di Kota Semarang. Berdasarkan perhitungan kapasitas tersebut, Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas sedang dalam menghadapi bencana banjir dengan nilai ketahanan daerah sebesar 0,61 dan kesiapsiagaan daerah sebesar 0,17.

4. Risiko

Potensi risiko bencana banjir tersebar pada semua kecamatan yang berada di Kota Semarang. Secara keseluruhan, semua kecamatan di Kota Semarang termasuk dalam kelas risiko sedang hingga tinggi. Uraian kelas risiko bencana banjir pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam **Tabel 25** berikut dibawah ini. Berdasarkan tabel potensi risiko bencana banjir di Kota Semarang tersebut, bahwa Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas risiko sedang.

Tabel 25. Potensi Kelas Risiko Bencana Banjir di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Risiko
1	Banyumanik	Sedang
2	Candisari	Sedang
3	Gajah Mungkur	Sedang
4	Gayamsari	Sedang
5	Genuk	Sedang
6	Gunung Pati	Tinggi
7	Mijen	Sedang
8	Ngaliyan	Sedang
9	Pedurungan	Sedang
10	Semarang Barat	Sedang
11	Semarang Selatan	Sedang
12	Semarang Tengah	Sedang
13	Semarang Timur	Sedang
14	Semarang Utara	Sedang
15	Tembalang	Sedang
16	Tugu	Tinggi
Total		Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Penarikan kesimpulan kelas risiko bencana banjir di Kota Semarang menggunakan metode yang sama dengan metode penarikan kesimpulan kelas bahaya dan kelas kerentanan. Berdasarkan hasil penarikan kesimpulan, bencana banjir di Kota Semarang memiliki kombinasi kelas bahaya sedang, kelas kerentanan sedang, dan kelas kapasitas sedang untuk bencana banjir. Dengan demikian, Kota Semarang memiliki kelas risiko sedang terhadap bencana banjir.

3.2.2 Banjir Bandang

1. Bahaya

Analisis pada parameter indeks bahaya dihasilkan potensi luas bahaya banjir bandang di kota Semarang. Berdasarkan **Tabel 26** menunjukkan potensi luas dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan. Berdasarkan analisis terhadap parameter banjir bandang dihasilkan potensi banjir bandang di Kota Semarang 4.243,59 Ha (**Tabel 26**). Proses analisis yang dilakukan menghasilkan potensi luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kota Semarang memiliki hasil analisis kelas bahaya yang bervariasi yaitu sedang hingga tinggi. Berikut ini merupakan tabel potensi luas bahaya banjir bandang per kecamatan di Kota Semarang.

Tabel 26. Potensi Luas Bahaya Banjir Bandang Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Bahaya				
		Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas Bahaya
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banyumanik	27,02	10,01	20,50	57,53	Rendah
2	Candisari	113,56	32,99	114,11	260,66	Tinggi
3	Gajah Mungkur	118,86	58,63	240,12	417,61	Tinggi
4	Gayamsari	26,83	34,59	76,73	138,16	Tinggi
5	Genuk	-	-	-	-	Rendah
6	Gunung Pati	10,87	3,99	6,06	20,92	Rendah
7	Mijen	315,50	94,61	327,37	737,48	Tinggi
8	Ngaliyan	164,76	52,86	186,92	404,54	Tinggi
9	Pedurungan	44,13	33,70	75,86	153,69	Tinggi
10	Semarang Barat	38,10	14,35	35,17	87,62	Rendah
11	Semarang Selatan	15,52	25,38	104,74	145,64	Tinggi
12	Semarang Tengah	-	-	-	-	Rendah
13	Semarang Timur	24,05	16,93	34,78	75,76	Tinggi
14	Semarang Utara	-	-	-	-	Rendah
15	Tembalang	381,46	164,02	593,73	1.139,21	Tinggi
16	Tugu	95,76	117,44	391,58	604,78	Tinggi
	Total	1.376,43	659,49	2.207,67	4.243,59	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel di atas, total luas bahaya bencana banjir bandang di Kota Semarang yaitu 4.243,59 Ha (kelas bahaya tinggi). Untuk kecamatan yang memiliki potensi luas

bahaya banjir bandang tertinggi yaitu Kecamatan Tembalang dengan luasan sebesar 1.139,21 Ha. Sedangkan kecamatan dengan luas terkecil yaitu Kecamatan Gunung Pati dengan luas sebesar 20,92 Ha. Berdasarkan analisis potensi luas dan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kota Semarang termasuk dalam kelas bahaya tinggi terhadap bencana banjir bandang.

2. Kerentanan

Kerentanan terhadap bencana banjir dihasilkan dari potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan yang dapat ditimbulkan dari kejadian bencana banjir bandang. Kerentanan banjir bandang merupakan interaksi antara potensi bahaya banjir bandang dengan penduduk dan lingkungan. Potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan selanjutnya disusun untuk menjadi komponen kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan bencana banjir bandang.

Berdasarkan pengkajian analisis kerentanan tersebut dapat ditentukan potensi jumlah penduduk terpapar dan potensi kerugian bencana banjir bandang. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar, potensi kerusakan lingkungan, dan potensi kerugian yang ditimbulkan bencana banjir bandang di Kota Semarang dapat dilihat pada **Tabel 27**, **Tabel 28**, dan **Tabel 29**.

Tabel 27. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Banjir Bandang di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Penduduk Disabilitas	Penduduk Miskin	Kelompok Umur Rentan	
1	Banyumanik	3.370,80	7,52	154,00	523,12	Rendah
2	Candisari	24.937,92	31,43	2.193,01	3.613,26	Sedang
3	Gajah Mungkur	28.834,49	56,82	2.213,61	4.046,60	Sedang
4	Gayamsari	16.388,80	24,11	969,03	2.242,76	Rendah
5	Genuk	-	-	-	-	Rendah
6	Gunung Pati	719,54	0,72	-	83,31	Rendah
7	Mijen	6.899,62	4,83	27,29	917,20	Rendah
8	Ngaliyan	17.614,42	38,58	475,18	1.965,07	Rendah
9	Pedurungan	17.914,02	31,77	3.706,92	2.267,44	Rendah
10	Semarang Barat	11.358,66	15,35	1.019,71	1.536,70	Rendah

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Penduduk Disabilitas	Penduduk Miskin	Kelompok Umur Rentan	
11	Semarang Selatan	20.552,94	36,18	2.425,06	2.978,15	Rendah
12	Semarang Tengah	-	-	-	-	Rendah
13	Semarang Timur	6.307,64	14,71	328,15	1.125,02	Rendah
14	Semarang Utara	-	-	-	-	Rendah
15	Tembalang	66.759,62	103,45	4.276,55	8.084,06	Sedang
16	Tugu	8.036,98	11,75	773,53	882,67	Rendah
Total		229.695,46	377,22	18.562,04	30.265,36	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan bencana banjir bandang di Kota Semarang (**Tabel 27**), total potensi jumlah penduduk terpapar bahaya banjir bandang di Kota Semarang adalah 229.695,46 jiwa yang terpapar. Kecamatan dengan potensi jumlah penduduk terpapar bencana tertinggi adalah Kecamatan Tembalang yang memiliki 66.759,62 jiwa penduduk terpapar, kecamatan dengan jumlah penduduk terpapar terkecil yaitu Kecamatan Gunung Pati dengan banyak jiwa 83,31 jiwa. Kelompok rentan dibagi menjadi 3 yaitu penduduk disabilitas, penduduk miskin, dan kelompok umur rentan. Berdasarkan kategori potensi kelompok rentan Kecamatan Tembalang juga memiliki jumlah tertinggi dengan rincian 8.084,05 jiwa kelompok umur rentan, 4.276,54 jiwa penduduk miskin dan 103,44 jiwa penduduk disabilitas. Berdasarkan data diatas kelas kerentanan sosial di kota semarang menunjukkan kelas kerentanan sosial rendah terhadap bencana banjir bandang.

Tabel 28. Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Banjir Bandang di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kerentanan Lingkungan				Kelas Kerentanan Lingkungan
		Potensi Luas Kerusakan (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banyumanik	6,94	2,57	5,27	14,78	Rendah
2	Candisari	17,36	5,00	13,34	35,70	Rendah
3	Gajah Mungkur	24,49	9,84	42,01	76,34	Tinggi
4	Gayamsari	1,95	2,85	6,89	11,69	Tinggi
5	Genuk	-	-	-	-	Rendah
6	Gunung Pati	1,99	0,73	1,11	3,82	Rendah

No	Kecamatan	Kerentanan Lingkungan				Kelas Kerentanan Lingkungan
		Potensi Luas Kerusakan (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
7	Mijen	222,49	68,12	248,80	539,41	Tinggi
8	Ngaliyan	79,10	25,48	93,77	198,35	Tinggi
9	Pedurungan	1,88	2,06	6,16	10,10	Tinggi
10	Semarang Barat	9,49	3,58	9,14	22,21	Rendah
11	Semarang Selatan	0,81	2,09	10,86	13,76	Tinggi
12	Semarang Tengah	-	-	-	-	Rendah
13	Semarang Timur	4,03	2,92	6,30	13,25	Tinggi
14	Semarang Utara	-	-	-	-	Rendah
15	Tembalang	56,21	20,19	91,79	168,18	Tinggi
16	Tugu	3,62	4,48	21,94	30,03	Tinggi
Total		430,35	149,89	557,36	1.137,61	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Perhitungan kerentanan lingkungan Kota Semarang terhadap bencana banjir bandang dilihat dari potensi kerusakan lingkungan Berdasarkan tabel potensi kerusakan lingkungan bencana banjir bandang di Kota Semarang (**Tabel 28**), potensi kerentanan lingkungan bencana banjir bandang di Kota Semarang seluas 1137,61 Ha. Kecamatan dengan potensi kerusakan lingkungan paling besar yaitu Kecamatan Mijen dengan kerusakan sebesar 539,41 Ha. Kecamatan dengan luasan potensi kerusakan terendah yaitu Kecamatan Gunung Pati seluas 3,82 Ha. Kerusakan lingkungan diperhitungkan dari dampak langsung dari bencana banjir bandang terhadap tutupan lahan alami seperti hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove, semak belukar, rawa, dan lain-lain. Berdasarkan data potensi kerusakan lingkungan bencana banjir bandang dapat dinilai kelas kerentanan lingkungan Kota Semarang termasuk kedalam kelas tinggi terhadap bencana

Tabel 29. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Banjir Bandang di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Potensi Kerugian			Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	
1	Banyumanik	1.481.880,41	-	1.481.880,41	Rendah
2	Candisari	29.457.984,76	-	29.457.984,76	Rendah

No	Kecamatan	Potensi Kerugian			Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	
3	Gajah Mungkur	42.201.879,07	271.012,71	42.472.891,78	Rendah
4	Gayamsari	23.449.658,41	-	23.449.658,41	Rendah
5	Genuk	-	-	-	Rendah
6	Gunung Pati	132.929,50	8.899,44	141.828,94	Rendah
7	Mijen	1.775.672,16	176.615,93	1.952.288,09	Rendah
8	Ngaliyan	4.876.658,87	48.799,18	4.925.458,05	Rendah
9	Pedurungan	19.108.076,19	1.567,60	19.109.643,79	Rendah
10	Semarang Barat	9.407.633,58	-	9.407.633,58	Rendah
11	Semarang Selatan	72.339.251,15	-	72.339.251,15	Rendah
12	Semarang Tengah	-	-	-	Rendah
13	Semarang Timur	12.943.817,61	-	12.943.817,61	Rendah
14	Semarang Utara	-	-	-	Rendah
15	Tembalang	35.014.837,03	582.199,50	35.597.036,54	Rendah
16	Tugu	2.655.460,81	887.163,29	3.542.624,10	Rendah
Total		254.845.739,56	1.976.257,66	256.821.997,22	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Besaran total kerugian bencana banjir bandang di Kota Semarang merupakan jumlah dari kerugian fisik dan kerugian ekonomi pada tiap masing-masing kecamatan. Berdasarkan tabel potensi kerugian fisik dan ekonomi bencana banjir bandang di Kota Semarang (**Tabel 29**), total potensi kerugian untuk bencana banjir bandang di Kota Semarang sebesar 52.083.478,24 rupiah. Kecamatan dengan total kerugian bencana banjir bandang tertinggi adalah Kecamatan Semarang Selatan sebesar 72.339.251,15 rupiah dengan rincian kerugian fisik sebesar 72.339.251,15 rupiah. Kecamatan dengan total kerugian terkecil yaitu Kecamatan Gunung Pati di angka 141.828,93 rupiah dengan rincian kerugian fisik sebesar 132.929,49 rupiah dan kerugian ekonomi sebesar 8899,44 juta rupiah. Berdasarkan hasil perhitungan analisis komponen kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi serta lingkungan terhadap bencana banjir bandang selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat kerentanan Kota Semarang terhadap bencana banjir bandang. berdasarkan hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kota Semarang memiliki kelas kerentanan rendah terhadap bencana banjir bandang. Rincian kategori kelas kerentanan bencana banjir bandang pada masing-masing kecamatan disajikan pada **Tabel 29**.

Tabel 30. Kelas Kerentanan Banjir Bandang di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Kerentanan
1	Banyumanik	Rendah
2	Candisari	Rendah
3	Gajah Mungkur	Tinggi
4	Gayamsari	Rendah
5	Genuk	Rendah
6	Gunung Pati	Rendah
7	Mijen	Rendah
8	Ngaliyan	Rendah
9	Pedurungan	Rendah
10	Semarang Barat	Rendah
11	Semarang Selatan	Rendah
12	Semarang Tengah	Rendah
13	Semarang Timur	Rendah
14	Semarang Utara	Rendah
15	Tembalang	Tinggi
16	Tugu	Rendah
Total		Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan hasil perhitungan analisis komponen kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi serta lingkungan terhadap bencana banjir bandang selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat kerentanan Kota Semarang terhadap bencana banjir bandang. Berdasarkan hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kota Semarang memiliki kelas kerentanan rendah terhadap bencana banjir bandang. Rincian kategori kelas kerentanan bencana banjir bandang pada masing-masing kecamatan disajikan pada **Tabel 30**.

3. Kapasitas

Kapasitas daerah merupakan hal terpenting dalam peningkatan upaya penanggulangan bencana yang dilakukan melalui upaya pengurangan risiko bencana di daerah. Kapasitas adalah kekuatan dan potensi yang dimiliki oleh perorangan, keluarga, dan masyarakat yang membuat mereka mampu mencegah. Berikut ini merupakan tabel

hasil perhitungan dan analisis nilai kapasitas daerah dalam menghadapi bencana banjir bandang di Kota Semarang.

Tabel 31. Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam Menghadapi Banjir Bandang.

No	Kecamatan	Ketahanan Daerah	Kesiapsiagaan Daerah	Kelas Kapasitas
1	Banyumanik	0,61	0,07	Rendah
2	Candisari	0,61	0,46	Sedang
3	Gajah Mungkur	0,61	0,43	Sedang
4	Gayamsari	0,61	0,35	Sedang
5	Genuk	0,61	0,28	Sedang
6	Gunung Pati	0,61	0,16	Sedang
7	Mijen	0,61	0,11	Rendah
8	Ngaliyan	0,61	0,25	Sedang
9	Pedurungan	0,61	0,14	Rendah
10	Semarang Barat	0,61	0,31	Sedang
11	Semarang Selatan	0,61	0,71	Tinggi
12	Semarang Tengah	0,61	0,41	Sedang
13	Semarang Timur	0,61	0,41	Sedang
14	Semarang Utara	0,61	0,37	Sedang
15	Tembalang	0,61	0,30	Sedang
16	Tugu	0,61	0,09	Rendah
Total		0,61	0,30	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Kapasitas daerah bencana banjir bandang di Kota Semarang dihasilkan dari analisis ketahanan daerah hasil transformasi dan kesiapsiagaan masyarakat. Kapasitas Daerah bencana banjir bandang kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana banjir bandang di Kota Semarang. Berdasarkan perhitungan kapasitas tersebut, Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas sedang dalam menghadapi bencana banjir dengan nilai ketahanan daerah sebesar 0,61 dan kesiapsiagaan daerah sebesar 0,30.

4. Risiko

Potensi risiko bencana banjir bandang tersebar pada semua kecamatan yang berada di Kota Semarang. Secara keseluruhan, semua kecamatan di Kota Semarang termasuk

dalam kelas risiko sedang hingga tinggi. Uraian kelas risiko bencana banjir bandang pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam **Tabel 32** berikut dibawah ini. Berdasarkan tabel potensi risiko bencana banjir bandang di Kota Semarang tersebut, bahwa Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas risiko sedang.

Tabel 32. Potensi Kelas Risiko Bencana Banjir Bandang di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Risiko
1	Banyumanik	Sedang
2	Candisari	Sedang
3	Gajah Mungkur	Sedang
4	Gayamsari	Sedang
5	Genuk	Rendah
6	Gunung Pati	Sedang
7	Mijen	Tinggi
8	Ngaliyan	Sedang
9	Pedurungan	Tinggi
10	Semarang Barat	Sedang
11	Semarang Selatan	Sedang
12	Semarang Tengah	Rendah
13	Semarang Timur	Sedang
14	Semarang Utara	Rendah
15	Tembalang	Sedang
16	Tugu	Tinggi
Total		Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Penarikan kesimpulan kelas risiko bencana banjir bandang di Kota Semarang menggunakan metode yang sama dengan metode penarikan kesimpulan kelas bahaya dan kelas kerentanan. Berdasarkan hasil penarikan kesimpulan, bencana banjir bandang di Kota Semarang memiliki kombinasi kelas bahaya tinggi dan kelas kerentanan rendah dan kelas kapasitas sedang untuk bencana banjir bandang. Dengan demikian, Kota Semarang memiliki kelas risiko sedang terhadap bencana banjir bandang.

3.2.3 Cuaca Ekstrim

1. Bahaya

Analisis pada parameter indeks bahaya dihasilkan potensi luas bahaya cuaca ekstrim di kota semarang dengan fenomena yang terjadi yaitu angin puting beliung. Berdasarkan **Tabel 33** menunjukkan potensi luas dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan. Berdasarkan analisis terhadap parameter cuaca ekstrim dihasilkan potensi cuaca ekstrim di Kota Semarang 35.811,31 Ha (**Tabel 33**). Proses analisis yang dilakukan menghasilkan potensi luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kota Semarang memiliki hasil analisis kelas bahaya yang bervariasi yaitu sedang hingga tinggi. Berikut ini merupakan tabel potensi luas bahaya cuaca ekstrim per kecamatan di Kota Semarang.

Tabel 33. Potensi Luas Bahaya Cuaca Ekstrim Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Bahaya				
		Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas Bahaya
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banyumanik	-	1.868,88	1.041,71	2.910,59	Sedang
2	Candisari	-	626,74	-	626,74	Sedang
3	Gajah Mungkur	0,06	880,89	11,19	892,14	Sedang
4	Gayamsari	-	522,04	87,79	609,83	Sedang
5	Genuk	-	2.104,67	452,07	2.556,74	Sedang
6	Gunung Pati	-	1.829,20	3.817,52	5.646,73	Tinggi
7	Mijen	-	2.358,20	2.687,55	5.045,75	Tinggi
8	Ngaliyan	-	2.251,90	1.986,86	4.238,76	Sedang
9	Pedurungan	-	1.775,06	300,67	2.075,73	Sedang
10	Semarang Barat	-	2.001,37	80,00	2.081,37	Sedang
11	Semarang Selatan	-	582,38	-	582,38	Sedang
12	Semarang Tengah	-	507,29	-	507,29	Sedang
13	Semarang Timur	-	532,13	0,22	532,35	Sedang
14	Semarang Utara	-	1.050,10	-	1.050,10	Sedang
15	Tembalang	-	1.786,80	1.976,07	3.762,88	Tinggi
16	Tugu	-	2.107,94	583,99	2.691,94	Sedang
	Total	0,06	22.785,60	13.025,65	35.811,31	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel di atas, Kota Semarang memiliki total luas bahaya bencana cuaca ekstrim sebesar 35.811,31 Ha. Kecamatan Gunung Pati merupakan kecamatan dengan potensi bencana cuaca ekstrim dengan wilayah terluas yaitu 5.646,72 Ha (kelas bahaya tinggi), sedangkan Kecamatan Semarang Tengah memiliki potensi luas bahaya cuaca ekstrim terkecil dengan luas 507,29 Ha (kelas bahaya sedang). Berdasarkan analisis potensi luas dan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kota Semarang termasuk dalam kelas bahaya cuaca ekstrim sedang.

2. Kerentanan

Kerentanan terhadap bencana cuaca ekstrim dihasilkan dari potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan yang dapat ditimbulkan dari kejadian bencana cuaca ekstrim. Kerentanan cuaca ekstrim merupakan interaksi antara potensi bahaya cuaca ekstrim dengan penduduk dan lingkungan. Potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan selanjutnya disusun untuk menjadi komponen kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan bencana cuaca ekstrim.

Berdasarkan pengkajian analisis kerentanan tersebut dapat ditentukan potensi jumlah penduduk terpapar dan potensi kerugian bencana cuaca ekstrim. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar, potensi kerusakan lingkungan, dan potensi kerugian yang ditimbulkan bencana cuaca ekstrim di Kota Semarang dapat dilihat pada **Tabel 34** dan **Tabel 35**.

Tabel 34. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Cuaca Ekstrim Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Penduduk Disabilitas	Penduduk Miskin	Kelompok Umur Rentan	
1	Banyumanik	137.697,58	204,40	4.472,90	18.973,91	Tinggi
2	Candisari	66.404,60	87,81	6.089,24	9.936,09	Tinggi
3	Gajah Mungkur	53.034,06	107,80	4.641,32	7.632,19	Tinggi
4	Gayamsari	71.531,11	92,09	6.538,91	9.244,66	Tinggi
5	Genuk	123.846,28	130,24	7.835,80	14.122,75	Tinggi
6	Gunung Pati	95.154,59	85,56	4.560,99	12.417,25	Tinggi
7	Mijen	81.900,68	86,85	1.933,25	10.251,46	Tinggi
8	Ngaliyan	138.945,19	268,99	2.912,47	16.513,42	Tinggi

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Penduduk Disabilitas	Penduduk Miskin	Kelompok Umur Rentan	
9	Pedurungan	182.909,46	301,40	10.476,77	23.568,24	Tinggi
10	Semarang Barat	151.804,79	187,79	13.040,97	20.989,86	Tinggi
11	Semarang Selatan	60.005,11	99,20	6.655,76	9.117,92	Tinggi
12	Semarang Tengah	64.798,99	94,23	5.646,32	10.487,01	Tinggi
13	Semarang Timur	67.083,39	128,87	5.992,16	10.803,52	Tinggi
14	Semarang Utara	112.062,44	125,81	12.540,44	15.225,89	Tinggi
15	Tembalang	216.939,15	316,72	14.306,21	26.390,45	Tinggi
16	Tugu	35.857,59	41,47	3.001,84	3.922,80	Tinggi
Total		1.659.975,00	2.359,21	110.645,35	219.597,42	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan bencana cuaca ekstrim di Kota Semarang (**Tabel 34**), total potensi jumlah penduduk terpapar bahaya cuaca ekstrim di Kota Semarang adalah 1.659.975 jiwa yang terpapar. Kecamatan dengan potensi jumlah penduduk terpapar bencana tertinggi adalah Kecamatan Tembalang yang memiliki 216.939,14 jiwa penduduk terpapar, sedangkan yang terendah adalah Kecamatan Tugu dengan potensi jumlah penduduk terpapar adalah 35.857,59 jiwa. Kelompok rentan dibagi menjadi 3 yaitu penduduk disabilitas, penduduk miskin, dan kelompok umur rentan. Berdasarkan kategori potensi kelompok rentan Kecamatan Tembalang memiliki jumlah tertinggi yaitu dengan rincian 26.390,45 jiwa kelompok umur rentan, 14.306,21 jiwa penduduk miskin dan 316,72 jiwa penduduk disabilitas. Berdasarkan data kelas kerentanan sosial di kota Semarang menunjukkan kelas kerentanan sosial tinggi.

Perhitungan kerentanan lingkungan Kota Semarang terhadap bencana cuaca ekstrim dilihat dari potensi kerusakan lingkungan Berdasarkan perhitungan potensi kerusakan lingkungan bencana cuaca ekstrim di Kota Semarang, potensi kerentanan lingkungan bencana cuaca ekstrim di Kota Semarang adalah 0 Ha. Kerusakan lingkungan diperhitungkan dari dampak langsung dari bencana cuaca ekstrim terhadap tutupan lahan alami seperti hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove, semak belukar, rawa, dan lain-lain.

Tabel 35. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Cuaca Ekstrem di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Potensi Kerugian			Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	
1	Banyumanik	73.308.776,90	1.916.389,08	75.225.165,98	Sedang
2	Candisari	49.458.807,64	-	49.458.807,64	Rendah
3	Gajah Mungkur	37.920.584,81	464.357,80	38.384.942,62	Rendah
4	Gayamsari	69.021.164,74	252.055,61	69.273.220,34	Sedang
5	Genuk	77.103.156,60	4.473.374,66	81.576.531,26	Sedang
6	Gunung Pati	54.762.855,13	12.051.583,38	66.814.438,51	Tinggi
7	Mijen	47.600.060,55	7.540.109,34	55.140.169,89	Sedang
8	Ngaliyan	60.242.967,99	1.527.971,27	61.770.939,26	Sedang
9	Pedurungan	115.283.039,85	4.060.243,40	119.343.283,25	Sedang
10	Semarang Barat	110.408.354,53	303.131,58	110.711.486,11	Rendah
11	Semarang Selatan	82.399.554,23	-	82.399.554,23	Rendah
12	Semarang Tengah	152.246.304,81	-	152.246.304,81	Rendah
13	Semarang Timur	95.129.485,50	-	95.129.485,50	Rendah
14	Semarang Utara	76.628.518,60	51.991,65	76.680.510,25	Rendah
15	Tembalang	146.595.938,51	2.393.523,48	148.989.461,99	Tinggi
16	Tugu	10.459.490,97	3.210.798,22	13.670.289,19	Sedang
Total		1.258.569.061,37	38.245.529,48	1.296.814.590,84	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Besaran total kerugian bencana cuaca ekstrem di Kota Semarang merupakan jumlah dari kerugian fisik dan kerugian ekonomi pada tiap masing-masing kecamatan. Berdasarkan tabel potensi kerugian fisik dan ekonomi bencana cuaca ekstrem di Kota Semarang (**Tabel 35**), total potensi kerugian untuk bencana cuaca ekstrem di Kota Semarang sebesar 1.296.814.590,84 rupiah. Kecamatan dengan total kerugian bencana cuaca ekstrem tertinggi adalah Kecamatan Semarang Tengah sebesar 152.246.304,81 rupiah dengan rincian kerugian fisik sebesar 152.246.304,81. Kecamatan dengan total kerugian bencana cuaca ekstrem terendah adalah Kecamatan Tugu sebesar 13.670.289,18 rupiah dengan rincian kerugian fisik sebesar 10.459.490,97 rupiah dan kerugian ekonomi sebesar 3.210.798,21 rupiah. Berdasarkan hasil perhitungan analisis komponen kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi serta lingkungan terhadap bencana cuaca ekstrem

selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat kerugian Kota Semarang terhadap bencana cuaca ekstrim. berdasarkan hasil dari analisis dan pembagian kelas kerugian didapatkan bahwa Kota Semarang memiliki kelas kerugian tinggi terhadap bencana cuaca ekstrim.

Tabel 36. Kelas Kerentanan Cuaca Ekstrim di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Kerentanan
1	Banyumanik	Tinggi
2	Candisari	Sedang
3	Gajah Mungkur	Sedang
4	Gayamsari	Tinggi
5	Genuk	Tinggi
6	Gunung Pati	Tinggi
7	Mijen	Tinggi
8	Ngaliyan	Tinggi
9	Pedurungan	Tinggi
10	Semarang Barat	Sedang
11	Semarang Selatan	Sedang
12	Semarang Tengah	Sedang
13	Semarang Timur	Sedang
14	Semarang Utara	Sedang
15	Tembalang	Tinggi
16	Tugu	Tinggi
Total		Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan hasil perhitungan analisis komponen kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi serta lingkungan terhadap bencana cuaca ekstrim selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat kerentanan Kota Semarang terhadap bencana cuaca ekstrim. berdasarkan hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kota Semarang memiliki kelas kerentanan tinggi terhadap bencana cuaca ekstrim. Rincian kategori kelas kerentanan bencana cuaca ekstrim pada masing-masing kecamatan disajikan pada **Tabel 36**.

3. Kapasitas

Kapasitas daerah merupakan hal terpenting dalam peningkatan upaya penanggulangan bencana yang dilakukan melalui upaya pengurangan risiko bencana di daerah. Kapasitas adalah kekuatan dan potensi yang dimiliki oleh perorangan, keluarga, dan masyarakat yang membuat mereka mampu mencegah. Berikut ini merupakan tabel hasil perhitungan dan analisis nilai kapasitas daerah dalam menghadapi bencana cuaca ekstrim di Kota Semarang.

Tabel 37. Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam Menghadapi Cuaca Ekstrim.

No	Kecamatan	Ketahanan Daerah	Kesiapsiagaan Daerah	Kelas Kapasitas
1	Banyumanik	0,61	0,08	Rendah
2	Candisari	0,61	0,44	Sedang
3	Gajah Mungkur	0,61	0,30	Sedang
4	Gayamsari	0,61	0,17	Sedang
5	Genuk	0,61	0,28	Sedang
6	Gunung Pati	0,61	0,16	Sedang
7	Mijen	0,61	0,10	Rendah
8	Ngaliyan	0,61	0,23	Sedang
9	Pedurungan	0,61	0,21	Sedang
10	Semarang Barat	0,61	0,27	Sedang
11	Semarang Selatan	0,61	0,30	Sedang
12	Semarang Tengah	0,61	0,25	Sedang
13	Semarang Timur	0,61	0,26	Sedang
14	Semarang Utara	0,61	0,04	Rendah
15	Tembalang	0,61	0,28	Sedang
16	Tugu	0,61	0,09	Rendah
Total		0,61	0,22	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Kapasitas Daerah bencana cuaca ekstrim di Kota Semarang dihasilkan dari analisis ketahanan daerah hasil transformasi dan kesiapsiagaan masyarakat. Kapasitas Daerah bencana cuaca ekstrim kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana cuaca ekstrim di Kota Semarang. Berdasarkan perhitungan kapasitas tersebut, Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas sedang dalam menghadapi bencana cuaca ekstrim dengan nilai ketahanan daerah sebesar 0,61 dan kesiapsiagaan daerah sebesar 0,22.

4. Risiko

Potensi risiko bencana cuaca ekstrim tersebar pada semua kecamatan yang berada di Kota Semarang. Secara keseluruhan, semua kecamatan di Kota Semarang termasuk dalam kelas risiko sedang hingga tinggi. Uraian kelas risiko bencana cuaca ekstrim pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam **Tabel 38** berikut dibawah ini. Berdasarkan tabel potensi risiko bencana cuaca ekstrim di Kota Semarang tersebut, bahwa Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas risiko sedang.

Tabel 38. Potensi Kelas Risiko Bencana Cuaca Ekstrim di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Risiko
1	Banyumanik	Rendah
2	Candisari	Rendah
3	Gajah Mungkur	Rendah
4	Gayamsari	Rendah
5	Genuk	Rendah
6	Gunung Pati	Sedang
7	Mijen	Sedang
8	Ngaliyan	Sedang
9	Pedurungan	Rendah
10	Semarang Barat	Rendah
11	Semarang Selatan	Rendah
12	Semarang Tengah	Rendah
13	Semarang Timur	Rendah
14	Semarang Utara	Rendah
15	Tembalang	Rendah
16	Tugu	Sedang
Total		Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Penarikan kesimpulan kelas risiko bencana cuaca ekstrim di Kota Semarang menggunakan metode yang sama dengan metode penarikan kesimpulan kelas bahaya dan kelas kerentanan. Berdasarkan hasil penarikan kesimpulan, bencana cuaca ekstrim di Kota Semarang memiliki kombinasi kelas bahaya sedang, kelas kerentanan tinggi, dan kelas kapasitas sedang untuk bencana cuaca ekstrim. Dengan demikian, Kota Semarang memiliki kelas risiko sedang terhadap bencana cuaca ekstrim.

3.2.4 Gelombang Ekstrim dan Abrasi

1. Bahaya

Analisis pada parameter indeks bahaya dihasilkan potensi luas bahaya gelombang ekstrim dan abrasi di kota semarang. Berdasarkan **Tabel 39** menunjukkan potensi luas dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan. Berdasarkan analisis terhadap parameter gelombang ekstrim dan abrasi dihasilkan potensi gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Semarang 518,229 Ha (**Tabel 39**). Proses analisis yang dilakukan menghasilkan potensi luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kota Semarang memiliki hasil analisis kelas bahaya yang bervariasi yaitu sedang hingga tinggi. Berikut ini merupakan tabel potensi luas bahaya gelombang ekstrim dan abrasi per kecamatan di Kota Semarang.

Tabel 39. Potensi Luas Bahaya Gelombang Ekstrim dan Abrasi Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Bahaya				
		Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas Bahaya
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banyumanik	-	-	-	-	Rendah
2	Candisari	-	-	-	-	Rendah
3	Gajah Mungkur	-	-	-	-	Rendah
4	Gayamsari	-	-	-	-	Rendah
5	Genuk	0,22	0,32	51,49	52,03	Tinggi
6	Gunung Pati	-	-	-	-	Rendah
7	Mijen	-	-	-	-	Rendah
8	Ngaliyan	-	-	-	-	Rendah
9	Pedurungan	-	-	-	-	Rendah
10	Semarang Barat	21,25	41,40	22,96	85,61	Sedang
11	Semarang Selatan	-	-	-	-	Rendah
12	Semarang Tengah	-	-	-	-	Rendah
13	Semarang Timur	1,46	-	-	1,46	Rendah
14	Semarang Utara	114,19	34,32	83,27	231,78	Rendah

No	Kecamatan	Bahaya				
		Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas Bahaya
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
15	Tembalang	-	-	-	-	Rendah
16	Tugu	25,07	45,09	77,18	147,34	Tinggi
	Total	162,19	121,13	234,90	518,23	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel di atas, terdapat 5 kecamatan yang mengalami gelombang ekstrem dan abrasi karena letaknya yang berbatasan langsung dengan kawasan pantai (pesisir) sehingga Kecamatan Semarang Utara merupakan kecamatan dengan potensi bencana cuaca ekstrem dengan wilayah terluas yaitu 238,77 Ha (kelas bahaya rendah), sedangkan Kecamatan Semarang Timur memiliki potensi luas bahaya gelombang ekstrem dan abrasi terkecil dengan luas 0,72 Ha (kelas bahaya rendah). Berdasarkan analisis potensi luas dan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kota Semarang termasuk dalam kelas bahaya gelombang ekstrem dan abrasi rendah karena hanya 5 dari 16 kecamatan yang terdampak bencana gelombang ekstrem dan abrasi.

2. Kerentanan

Kerentanan terhadap bencana cuaca ekstrem dihasilkan dari potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan yang dapat ditimbulkan dari kejadian bencana gelombang ekstrem dan abrasi. Kerentanan gelombang ekstrem dan abrasi merupakan interaksi antara potensi bahaya gelombang ekstrem dan abrasi dengan penduduk dan lingkungan. Potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan selanjutnya disusun untuk menjadi komponen kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan bencana gelombang ekstrem dan abrasi.

Berdasarkan pengkajian analisis kerentanan tersebut dapat ditentukan potensi jumlah penduduk terpapar dan potensi kerugian bencana gelombang ekstrem dan abrasi. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar, potensi kerusakan lingkungan, dan potensi kerugian yang ditimbulkan bencana gelombang ekstrem dan abrasi di Kota Semarang dapat dilihat pada **Tabel 40**, **Tabel 41**, dan **Tabel 42** berikut ini.

Tabel 40. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Penduduk Disabilitas	Penduduk Miskin	Kelompok Umur Rentan	
1	Banyumanik	-	-	-	-	Rendah
2	Candisari	-	-	-	-	Rendah
3	Gajah Mungkur	-	-	-	-	Rendah
4	Gayamsari	-	-	-	-	Rendah
5	Genuk	344,76	0,05	43,51	39,89	Rendah
6	Gunung Pati	-	-	-	-	Rendah
7	Mijen	-	-	-	-	Rendah
8	Ngaliyan	-	-	-	-	Rendah
9	Pedurungan	-	-	-	-	Rendah
10	Semarang Barat	1.157,63	1,31	82,42	155,15	Rendah
11	Semarang Selatan	-	-	-	-	Rendah
12	Semarang Tengah	-	-	-	-	Rendah
13	Semarang Timur	171,67	0,27	17,08	24,23	Rendah
14	Semarang Utara	18.174,30	19,85	2.371,08	2.458,89	Rendah
15	Tembalang	-	-	-	-	Rendah
16	Tugu	2.265,25	3,37	164,28	218,43	Rendah
Total		22.113,61	24,86	2.678,38	2.896,59	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Semarang (**Tabel 40**), total potensi jumlah penduduk terpapar bahaya gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Semarang adalah 22.113,61 jiwa yang terpapar. Kecamatan yang memiliki potensi penduduk terpapar bencana gelombang ekstrim dan abrasi ini hanya 5 dari total kecamatan di Kota Semarang. Kecamatan dengan potensi jumlah penduduk terpapar bencana tertinggi adalah Kecamatan Semarang Utara yang memiliki 18.174,30 jiwa penduduk terpapar, sedangkan yang terendah adalah Kecamatan Semarang Timur dengan potensi jumlah penduduk terpapar adalah 171,66 jiwa. Kelompok rentan dibagi menjadi 3 yaitu penduduk

disabilitas, penduduk miskin, dan kelompok umur rentan. Berdasarkan kategori potensi kelompok rentan Kecamatan Semarang Utara juga memiliki jumlah tertinggi yaitu 2.458,89 jiwa kelompok umur rentan, 2.371,08 jiwa penduduk miskin dan 19,84 penduduk disabilitas. Berdasarkan data di atas kelas kerentanan sosial di kota Semarang menunjukkan kelas kerentanan sosial rendah terhadap bencana gelombang ekstrim dan abrasi.

Tabel 41. Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kerentanan Lingkungan				Kelas Kerentanan Lingkungan
		Potensi Luas Kerusakan (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banyumanik	-	-	-	-	Rendah
2	Candisari	-	-	-	-	Rendah
3	Gajah Mungkur	-	-	-	-	Rendah
4	Gayamsari	-	-	-	-	Rendah
5	Genuk	0,01	0,02	10,97	11,00	Tinggi
6	Gunung Pati	-	-	-	-	Rendah
7	Mijen	-	-	-	-	Rendah
8	Ngaliyan	-	-	-	-	Rendah
9	Pedurungan	-	-	-	-	Rendah
10	Semarang Barat	11,82	8,76	13,87	34,45	Tinggi
11	Semarang Selatan	-	-	-	-	Rendah
12	Semarang Tengah	-	-	-	-	Rendah
13	Semarang Timur	0,21	-	-	0,21	Rendah
14	Semarang Utara	6,44	1,77	5,12	13,33	Rendah
15	Tembalang	-	-	-	-	Rendah
16	Tugu	1,78	2,89	2,07	6,74	Sedang
Total		20,26	13,43	32,04	65,73	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Perhitungan kerentanan lingkungan Kota Semarang terhadap bencana gelombang ekstrim dan abrasi dilihat dari potensi kerusakan lingkungan Berdasarkan tabel potensi kerusakan lingkungan bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Semarang (**Tabel 41**), potensi kerentanan lingkungan bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Semarang adalah 65,73 Ha. Kecamatan dengan potensi kerusakan lingkungan akibat

bencana gelombang ekstrim dan abrasi ini yaitu Kecamatan Semarang Barat dengan potensi kerusakan sebesar 34,44 Ha sedangkan untuk kecamatan dengan nilai potensi yang paling rendah yaitu Kecamatan Semarang Timur dengan kerusakan lingkungan seluas 0,21 Ha. Kerusakan lingkungan diperhitungkan dari dampak langsung dari bencana gelombang ekstrim dan abrasi terhadap tutupan lahan alami seperti hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove, semak belukar, rawa, dan lain-lain. Berdasarkan data potensi kerusakan lingkungan bencana gelombang ekstrim dan abrasi dapat dinilai kelas kerentanan lingkungan Kota Semarang termasuk kedalam kelas tinggi terhadap bencana gelombang ekstrim dan abrasi.

Tabel 42. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Potensi Kerugian			Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	
1	Banyumanik	-	-	-	Rendah
2	Candisari	-	-	-	Rendah
3	Gajah Mungkur	-	-	-	Rendah
4	Gayamsari	-	-	-	Rendah
5	Genuk	495.136,05	140.438,16	635.574,22	Rendah
6	Gunung Pati	-	-	-	Rendah
7	Mijen	-	-	-	Rendah
8	Ngaliyan	-	-	-	Rendah
9	Pedurungan	-	-	-	Rendah
10	Semarang Barat	628.347,90	20.342,46	648.690,36	Rendah
11	Semarang Selatan	-	-	-	Rendah
12	Semarang Tengah	-	-	-	Rendah
13	Semarang Timur	-	-	-	Rendah
14	Semarang Utara	5.222.602,45	15.792,75	5.238.395,20	Rendah
15	Tembalang	-	-	-	Rendah
16	Tugu	561.933,23	210.020,94	771.954,16	Rendah
Total		6.908.019,63	386.594,31	7.294.613,94	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Besaran total kerugian bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Semarang merupakan jumlah dari kerugian fisik dan kerugian ekonomi pada tiap masing-masing kecamatan. Berdasarkan tabel potensi kerugian fisik dan ekonomi bencana gelombang

ekstrim dan abrasi di Kota Semarang (**Tabel 42**), total potensi kerugian untuk bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Semarang sebesar 7.294.613,94 rupiah. Kecamatan dengan total kerugian bencana gelombang ekstrim dan abrasi tertinggi adalah Kecamatan Semarang Utara dengan total kerugian sebesar 5.238.395,19 rupiah dengan rincian kerugian fisik sebesar 5.222.602,45 rupiah dan kerugian ekonomi sebesar 15.792,74 rupiah. Berdasarkan hasil perhitungan analisis komponen kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi serta lingkungan terhadap bencana gelombang ekstrim dan abrasi selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat kerentanan Kota Semarang terhadap bencana gelombang ekstrim dan abrasi. berdasarkan hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kota Semarang memiliki kelas kerugian rendah terhadap bencana gelombang ekstrim dan abrasi.

Tabel 43. Kelas Kerentanan Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Kerentanan
1	Banyumanik	Rendah
2	Candisari	Rendah
3	Gajah Mungkur	Tinggi
4	Gayamsari	Rendah
5	Genuk	Rendah
6	Gunung Pati	Rendah
7	Mijen	Rendah
8	Ngaliyan	Rendah
9	Pedurungan	Rendah
10	Semarang Barat	Rendah
11	Semarang Selatan	Rendah
12	Semarang Tengah	Rendah
13	Semarang Timur	Rendah
14	Semarang Utara	Rendah
15	Tembalang	Tinggi
16	Tugu	Rendah
Total		Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan hasil perhitungan analisis komponen kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi serta lingkungan terhadap bencana gelombang ekstrim dan abrasi selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat kerentanan Kota Semarang terhadap bencana

gelombang ekstrim dan abrasi. berdasarkan hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kota Semarang memiliki kelas kerentanan rendah terhadap bencana gelombang ekstrim dan abrasi. Rincian kategori kelas kerentanan bencana gelombang ekstrim dan abrasi pada masing-masing kecamatan disajikan pada **Tabel 43**.

3. Kapasitas

Kapasitas daerah merupakan hal terpenting dalam peningkatan upaya penanggulangan bencana yang dilakukan melalui upaya pengurangan risiko bencana di daerah. Kapasitas adalah kekuatan dan potensi yang dimiliki oleh perorangan, keluarga, dan masyarakat yang membuat mereka mampu mencegah. Berikut ini merupakan tabel hasil perhitungan dan analisis nilai kapasitas daerah dalam menghadapi bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Semarang.

Tabel 44. Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam Menghadapi Gelombang Ekstrim dan Abrasi.

No	Kecamatan	Ketahanan Daerah	Kesiapsiagaan Daerah	Kelas Kapasitas
1	Banyumanik	0,61	0,07	Rendah
2	Candisari	0,61	0,18	Sedang
3	Gajah Mungkur	0,61	0,20	Sedang
4	Gayamsari	0,61	0,13	Rendah
5	Genuk	0,61	0,28	Sedang
6	Gunung Pati	0,61	0,16	Sedang
7	Mijen	0,61	0,10	Rendah
8	Ngaliyan	0,61	0,25	Sedang
9	Pedurungan	0,61	0,14	Rendah
10	Semarang Barat	0,61	0,25	Sedang
11	Semarang Selatan	0,61	0,28	Sedang
12	Semarang Tengah	0,61	0,27	Sedang
13	Semarang Timur	0,61	0,27	Sedang
14	Semarang Utara	0,61	0,26	Sedang
15	Tembalang	0,61	0,30	Sedang
16	Tugu	0,61	0,11	Rendah
Total		0,61	0,20	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Kapasitas Daerah bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Semarang dihasilkan dari analisis ketahanan daerah hasil transformasi dan kesiapsiagaan masyarakat. Kapasitas Daerah bencana gelombang ekstrim dan abrasi kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Semarang. Berdasarkan perhitungan kapasitas tersebut, Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas sedang dalam menghadapi bencana gelombang ekstrim dan abrasi dengan nilai ketahanan daerah sebesar 0,61 dan kesiapsiagaan daerah sebesar 0,20.

4. Risiko

Potensi risiko bencana gelombang ekstrim dan abrasi tersebar pada semua kecamatan yang berada di Kota Semarang. Secara keseluruhan, semua kecamatan di Kota Semarang mencakup setiap risiko. Uraian kelas risiko bencana gelombang ekstrim dan abrasi pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam **Tabel 45** berikut dibawah ini. Berdasarkan tabel potensi risiko bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Semarang tersebut, bahwa Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas risiko sedang.

Tabel 45. Kelas Risiko Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Risiko
1	Banyumanik	Rendah
2	Candisari	Rendah
3	Gajah Mungkur	Rendah
4	Gayamsari	Rendah
5	Genuk	Sedang
6	Gunung Pati	Rendah
7	Mijen	Rendah
8	Ngaliyan	Rendah
9	Pedurungan	Rendah
10	Semarang Barat	Sedang
11	Semarang Selatan	Rendah
12	Semarang Tengah	Rendah
13	Semarang Timur	Sedang
14	Semarang Utara	Sedang
15	Tembalang	Rendah
16	Tugu	Tinggi
Total		Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Penarikan kesimpulan kelas risiko bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Semarang menggunakan metode yang sama dengan metode penarikan kesimpulan kelas bahaya dan kelas kerentanan. Berdasarkan hasil penarikan kesimpulan, bencana gelombang ekstrim dan abrasi di Kota Semarang memiliki dominasi kelas bahaya tinggi, kelas kerentanan rendah, dan kelas kapasitas sedang. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kelas resiko bencana gelombang ekstrim di Kota Semarang adalah sedang.

3.2.5 Gempa Bumi

1. Bahaya

Analisis pada parameter indeks bahaya dihasilkan potensi luas bahaya gempa bumi di kota Semarang. Berdasarkan **Tabel 46** menunjukkan potensi luas dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan. Berdasarkan analisis terhadap parameter gempa bumi dihasilkan potensi gempa bumi di Kota Semarang 36.704,27 Ha (**Tabel 46**). Proses analisis yang dilakukan menghasilkan potensi luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kota Semarang memiliki hasil analisis kelas bahaya yang cukup jelas dominasinya yaitu rendah. Berikut ini merupakan tabel potensi luas bahaya gempa bumi per kecamatan di Kota Semarang.

Tabel 46. Potensi Luas Bahaya Gempa Bumi Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Bahaya					Kelas Bahaya
		Potensi Luas Bahaya (Ha)				Total	
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total		
1	Banyumanik	2.942,92	-	-	2.942,92	Rendah	
2	Candisari	619,39	-	-	619,39	Rendah	
3	Gajah Mungkur	920,05	-	-	920,05	Rendah	
4	Gayamsari	596,11	-	-	596,11	Rendah	
5	Genuk	2.550,75	-	-	2.550,75	Rendah	
6	Gunung Pati	5.739,48	-	-	5.739,48	Rendah	
7	Mijen	5.513,71	-	-	5.513,71	Rendah	
8	Ngaliyan	4.193,56	-	-	4.193,56	Rendah	
9	Pedurungan	2.188,68	-	-	2.188,68	Rendah	
10	Semarang Barat	2.111,32	-	-	2.111,32	Rendah	
11	Semarang Selatan	586,04	-	-	586,04	Rendah	
12	Semarang Tengah	507,57	-	-	507,57	Rendah	

No	Kecamatan	Bahaya				
		Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas Bahaya
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
13	Semarang Timur	533,84	-	-	533,84	Rendah
14	Semarang Utara	1.062,48	-	-	1.062,48	Rendah
15	Tembalang	3.809,91	-	-	3.809,91	Rendah
16	Tugu	2.828,46	-	-	2.828,46	Rendah
	Total	36.704,27	-	-	36.704,27	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel di atas, Kecamatan Gunung Pati merupakan kecamatan dengan potensi bencana gempa bumi dengan wilayah terluas yaitu 5.739,48 Ha (kelas bahaya rendah), sedangkan Kecamatan Semarang Tengah memiliki potensi luas bahaya gempa bumi terkecil dengan luas 507,57 Ha (kelas bahaya rendah). Berdasarkan analisis potensi luas dan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kota Semarang termasuk dalam kelas bahaya gempa bumi rendah.

2. Kerentanan

Kerentanan terhadap bencana gempa bumi dihasilkan dari potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan yang dapat ditimbulkan dari kejadian bencana gempa bumi. Kerentanan gempa bumi merupakan interaksi antara potensi bahaya gempa bumi dengan penduduk dan lingkungan. Potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan selanjutnya disusun untuk menjadi komponen kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan bencana gempa bumi.

Berdasarkan data yang ada nilai kerentanan sosial, kerentanan lingkungan dan kerentanan ekonomi tidak memiliki nilai karena pada Kota Semarang sendiri tidak memiliki riwayat keterpaparan, kerusakan lingkungan, dan kerugian akibat bencana gempa bumi. Akan tetapi masih terdapat beberapa potensi bencana sehingga tetap diperlukan analisa kelas kerentanan untuk meningkatkan kewaspadaan pemerintah maupun masyarakat Kota Semarang.

Perhitungan kerentanan lingkungan Kota Semarang terhadap bencana gempa bumi dilihat dari potensi kerusakan lingkungan. Berdasarkan analisis perhitungan potensi kerusakan lingkungan bencana gempa bumi di Kota Semarang, potensi kerentanan

lingkungan bencana gempa bumi di Kota Semarang adalah 0 Ha. Kerusakan lingkungan diperhitungkan dari dampak langsung dari bencana gempa bumi terhadap tutupan lahan alami seperti hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove, semak belukar, rawa, dan lain-lain.

Besaran total kerugian bencana banjir di Kota Semarang merupakan jumlah dari kerugian fisik dan kerugian ekonomi pada tiap masing-masing kecamatan. Berdasarkan analisis perhitungan potensi kerugian fisik dan ekonomi bencana gempa bumi di Kota Semarang, total potensi kerugian untuk bencana gempa bumi di Kota Semarang sebesar 0 rupiah. Berdasarkan hasil perhitungan analisis komponen kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi serta lingkungan terhadap bencana gempa bumi didapatkan bahwa Kota Semarang memiliki kelas kerugian rendah terhadap bencana gempa bumi sesuai dengan

Tabel 47.

Tabel 47. Potensi Luas Bahaya Gempa Bumi Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Kerentanan
1	Banyumanik	Rendah
2	Candisari	Rendah
3	Gajah Mungkur	Rendah
4	Gayamsari	Rendah
5	Genuk	Rendah
6	Gunung Pati	Rendah
7	Mijen	Rendah
8	Ngaliyan	Rendah
9	Pedurungan	Rendah
10	Semarang Barat	Rendah
11	Semarang Selatan	Rendah
12	Semarang Tengah	Rendah
13	Semarang Timur	Rendah
14	Semarang Utara	Rendah
15	Tembalang	Rendah
16	Tugu	Rendah
Total		Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

3. Kapasitas

Kapasitas daerah merupakan hal terpenting dalam peningkatan upaya penanggulangan bencana yang dilakukan melalui upaya pengurangan risiko bencana di daerah. Kapasitas adalah kekuatan dan potensi yang dimiliki oleh perorangan, keluarga, dan masyarakat yang membuat mereka mampu mencegah. Berikut ini merupakan tabel hasil perhitungan dan analisis nilai kapasitas daerah dalam menghadapi bencana gempa bumi di Kota Semarang.

Tabel 48. Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam Menghadapi Gempa Bumi.

No	Kecamatan	Ketahanan Daerah	Kesiapsiagaan Daerah	Kelas Kapasitas
1	Banyumanik	0,61	0,07	Rendah
2	Candisari	0,61	0,19	Sedang
3	Gajah Mungkur	0,61	0,19	Sedang
4	Gayamsari	0,61	0,13	Rendah
5	Genuk	0,61	0,24	Sedang
6	Gunung Pati	0,61	0,13	Rendah
7	Mijen	0,61	0,10	Rendah
8	Ngaliyan	0,61	0,25	Sedang
9	Pedurungan	0,61	0,06	Rendah
10	Semarang Barat	0,61	0,24	Sedang
11	Semarang Selatan	0,61	0,28	Sedang
12	Semarang Tengah	0,61	0,27	Sedang
13	Semarang Timur	0,61	0,27	Sedang
14	Semarang Utara	0,61	0,26	Sedang
15	Tembalang	0,61	0,30	Sedang
16	Tugu	0,61	0,09	Rendah
Total		0,61	0,19	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Kapasitas Daerah bencana banjir di Kota Semarang dihasilkan dari analisis ketahanan daerah hasil transformasi dan kesiapsiagaan masyarakat. Kapasitas Daerah bencana gempa bumi kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana gempa bumi di Kota Semarang. Berdasarkan perhitungan kapasitas tersebut, Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas rendah dalam menghadapi bencana gempa bumi dengan nilai ketahanan daerah sebesar 0,61 dan kesiapsiagaan daerah sebesar 0,19.

4. Risiko

Potensi risiko bencana gempa bumi tersebar pada semua kecamatan yang berada di Kota Semarang. Secara keseluruhan, semua kecamatan di Kota Semarang termasuk dalam kelas risiko sedang hingga tinggi. Uraian kelas risiko bencana gempa bumi pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam **Tabel 49** berikut dibawah ini. Berdasarkan tabel potensi risiko bencana gempa bumi di Kota Semarang tersebut, bahwa Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas risiko sedang.

Tabel 49. Potensi Kelas Risiko Bencana Gempa Bumi di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Risiko
1	Banyumanik	Rendah
2	Candisari	Rendah
3	Gajah Mungkur	Rendah
4	Gayamsari	Rendah
5	Genuk	Rendah
6	Gunung Pati	Rendah
7	Mijen	Rendah
8	Ngaliyan	Rendah
9	Pedurungan	Rendah
10	Semarang Barat	Rendah
11	Semarang Selatan	Rendah
12	Semarang Tengah	Rendah
13	Semarang Timur	Rendah
14	Semarang Utara	Rendah
15	Tembalang	Rendah
16	Tugu	Rendah
Total		Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Penarikan kesimpulan kelas risiko bencana gempa bumi di Kota Semarang menggunakan metode yang sama dengan metode penarikan kesimpulan kelas bahaya dan kelas kerentanan. Berdasarkan hasil penarikan kesimpulan, bencana gempa bumi di Kota Semarang memiliki dominasi kelas bahaya rendah, kelas kerentanan rendah, dan kelas kapasitas rendah. Dengan demikian kelas risiko bencana gempa bumi adalah rendah di Kota Semarang.

3.2.6 Kebakaran Hutan dan Lahan

1. Bahaya

Analisis pada parameter indeks bahaya dihasilkan potensi luas bahaya kebakaran hutan dan lahan di kota semarang. Berdasarkan **Tabel 50** menunjukkan potensi luas dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan. Berdasarkan analisis terhadap parameter kebakaran hutan dan lahan dihasilkan potensi kebakaran hutan dan lahan di Kota Semarang 2.024,20 Ha (**Tabel 50**). Proses analisis yang dilakukan menghasilkan potensi luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kota Semarang memiliki hasil analisis kelas bahaya yang cukup jelas dominasinya yaitu rendah. Berikut ini merupakan tabel potensi luas bahaya kebakaran hutan dan lahan per kecamatan di Kota Semarang.

Tabel 50. Potensi Luas Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Bahaya					Kelas Bahaya
		Potensi Luas Bahaya (Ha)					
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total		
1	Banyumanik	-	-	-	-	Rendah	
2	Candisari	-	-	-	-	Rendah	
3	Gajah Mungkur	-	-	-	-	Rendah	
4	Gayamsari	-	-	-	-	Rendah	
5	Genuk	-	-	-	-	Rendah	
6	Gunung Pati	0,47	9,33	-	9,80	Sedang	
7	Mijen	868,48	281,37	-	1.149,85	Rendah	
8	Ngaliyan	864,23	0,33	-	864,56	Rendah	
9	Pedurungan	-	-	-	-	Rendah	
10	Semarang Barat	-	-	-	-	Rendah	
11	Semarang Selatan	-	-	-	-	Rendah	
12	Semarang Tengah	-	-	-	-	Rendah	
13	Semarang Timur	-	-	-	-	Rendah	
14	Semarang Utara	-	-	-	-	Rendah	
15	Tembalang	-	-	-	-	Rendah	
16	Tugu	-	-	-	-	Rendah	
Total		1.733,18	291,03	-	2.024,21	Rendah	

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel di atas, potensi kebakaran hutan dan lahan di Kota Semarang hanya terjadi di 3 Kecamatan yaitu Kecamatan Gunung Pati, Kecamatan Mijen, dan Kecamatan Ngaliyan. Kecamatan Gunung Pati merupakan kecamatan dengan potensi bencana kebakaran hutan dan lahan dengan wilayah terkecil yaitu 9,80 Ha (kelas bahaya rendah), sedangkan Kecamatan Mijen memiliki potensi luas bahaya kebakaran hutan dan lahan terluas dengan luas 1.149,84 Ha (kelas bahaya rendah). Berdasarkan analisis potensi luas dan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kota Semarang termasuk dalam kelas bahaya kebakaran hutan dan lahan rendah.

2. Kerentanan

Kerentanan terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan dihasilkan dari potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan yang dapat ditimbulkan dari kejadian bencana kebakaran hutan dan lahan. Kerentanan kebakaran hutan dan lahan merupakan interaksi antara potensi bahaya kebakaran hutan dan lahan dengan penduduk dan lingkungan. Potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan selanjutnya disusun untuk menjadi komponen kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan bencana kebakaran hutan dan lahan.

Berdasarkan pengkajian analisis kerentanan ditentukan potensi jumlah penduduk terpapar dan potensi kerugian bencana kebakaran hutan dan lahan. Tabel potensi kerusakan lingkungan dan potensi kerugian yang ditimbulkan bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Semarang dapat dilihat pada **Tabel 51** dan **Tabel 52**.

Berdasarkan analisis perhitungan potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Semarang, total potensi jumlah penduduk terpapar bahaya kebakaran hutan dan lahan di Kota Semarang adalah 0 jiwa yang terpapar. Kelompok rentan dibagi menjadi 3 yaitu penduduk disabilitas, penduduk miskin, dan kelompok umur rentan.

Tabel 51. Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kerentanan Lingkungan				Kelas Kerentanan Lingkungan
		Potensi Luas Kerusakan (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banyumanik	-	-	-	-	Rendah
2	Candisari	-	-	-	-	Rendah

No	Kecamatan	Kerentanan Lingkungan				Kelas Kerentanan Lingkungan
		Potensi Luas Kerusakan (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
3	Gajah Mungkur	-	-	-	-	Rendah
4	Gayamsari	-	-	-	-	Rendah
5	Genuk	-	-	-	-	Rendah
6	Gunung Pati	0,02	0,01	-	0,02	Rendah
7	Mijen	538,23	86,76	-	625,00	Rendah
8	Ngaliyan	650,89	0,30	-	651,19	Rendah
9	Pedurungan	-	-	-	-	Rendah
10	Semarang Barat	-	-	-	-	Rendah
11	Semarang Selatan	-	-	-	-	Rendah
12	Semarang Tengah	-	-	-	-	Rendah
13	Semarang Timur	-	-	-	-	Rendah
14	Semarang Utara	-	-	-	-	Rendah
15	Tembalang	-	-	-	-	Rendah
16	Tugu	-	-	-	-	Rendah
Total		1.189,14	87,06	-	1.276,20	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Perhitungan kerentanan lingkungan Kota Semarang terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan dilihat dari potensi kerusakan lingkungan Berdasarkan tabel potensi kerusakan lingkungan bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Semarang (**Tabel 51**), potensi total kerentanan lingkungan bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Semarang adalah 1.276,20 Ha. Kerusakan lingkungan diperhitungkan dari dampak langsung dari bencana kebakaran hutan dan lahan terhadap tutupan lahan alami seperti hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove, semak belukar, rawa, dan lain-lain. Kecamatan dengan potensi kerusakan lingkungan terluas adalah Kecamatan Mijen sebesar 28.370,82 Ha dan kecamatan dengan potensi kerusakan terkecil adalah Kecamatan Ngaliyan yaitu sebesar 0,0441 Ha. Berdasarkan tabel diatas didapatkan kelas kerentanan lingkungan Kota Semarang terhadap bencana kebakaran hutan adalah rendah.

Tabel 52. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)			Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	
1	Banyumanik	-	-	-	Rendah
2	Candisari	-	-	-	Rendah
3	Gajah Mungkur	-	-	-	Rendah
4	Gayamsari	-	-	-	Rendah
5	Genuk	-	-	-	Rendah
6	Gunung Pati	-	12.381,09	12.381,09	Rendah
7	Mijen	-	139.906,49	139.906,49	Rendah
8	Ngaliyan	-	49,80	49,80	Rendah
9	Pedurungan	-	-	-	Rendah
10	Semarang Barat	-	-	-	Rendah
11	Semarang Selatan	-	-	-	Rendah
12	Semarang Tengah	-	-	-	Rendah
13	Semarang Timur	-	-	-	Rendah
14	Semarang Utara	-	-	-	Rendah
15	Tembalang	-	-	-	Rendah
16	Tugu	-	-	-	Rendah
Total		-	152.337,37	152.337,37	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Besaran total kerugian bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Semarang merupakan jumlah dari kerugian fisik dan kerugian ekonomi pada tiap masing-masing kecamatan. Berdasarkan tabel potensi kerugian fisik dan ekonomi bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Semarang (**Tabel 52**), total potensi kerugian untuk bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Semarang sebesar 152.337,37 juta rupiah. Diantara 3 kecamatan yang mengalami kerugian akibat bencana kebakaran hutan dan lahan, Kecamatan Mijen merupakan kecamatan dengan total kerugian tertinggi yaitu sebesar 139.906,49 juta rupiah. Sedangkan Kecamatan Ngaliyan adalah kecamatan dengan besar kerugian terkecil 49,80 juta rupiah. Berdasarkan tabel diatas kelas kerugian yang dimiliki Kota Semarang terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan yaitu kelas rendah.

Tabel 53. Kelas Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Kerentanan
1	Banyumanik	Rendah
2	Candisari	Rendah
3	Gajah Mungkur	Rendah
4	Gayamsari	Rendah
5	Genuk	Rendah
6	Gunung Pati	Rendah
7	Mijen	Rendah
8	Ngaliyan	Rendah
9	Pedurungan	Rendah
10	Semarang Barat	Rendah
11	Semarang Selatan	Rendah
12	Semarang Tengah	Rendah
13	Semarang Timur	Rendah
14	Semarang Utara	Rendah
15	Tembalang	Rendah
16	Tugu	Rendah
Total		Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan hasil perhitungan analisis komponen kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi serta lingkungan terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan didapatkan bahwa Kota Semarang memiliki kelas kerentanan rendah terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan. Rincian kategori kelas kerentanan bencana kebakaran hutan dan lahan pada masing-masing kecamatan disajikan pada **Tabel 53** berikut ini.

3. Kapasitas

Kapasitas daerah merupakan hal terpenting dalam peningkatan upaya penanggulangan bencana yang dilakukan melalui upaya pengurangan risiko bencana di daerah. Kapasitas adalah kekuatan dan potensi yang dimiliki oleh perorangan, keluarga, dan masyarakat yang membuat mereka mampu mencegah. Berikut ini merupakan tabel hasil perhitungan dan analisis nilai kapasitas daerah dalam menghadapi bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Semarang.

Tabel 54. Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam Menghadapi Kebakaran Hutan dan Lahan.

No	Kecamatan	Ketahanan Daerah	Kesiapsiagaan Daerah	Kelas Kapasitas
1	Banyumanik	0,61	0,07	Rendah
2	Candisari	0,61	0,17	Sedang
3	Gajah Mungkur	0,61	0,20	Sedang
4	Gayamsari	0,61	0,13	Rendah
5	Genuk	0,61	0,10	Rendah
6	Gunung Pati	0,61	0,13	Rendah
7	Mijen	0,61	0,10	Rendah
8	Ngaliyan	0,61	0,37	Sedang
9	Pedurungan	0,61	0,06	Rendah
10	Semarang Barat	0,61	0,24	Sedang
11	Semarang Selatan	0,61	0,28	Sedang
12	Semarang Tengah	0,61	0,27	Sedang
13	Semarang Timur	0,61	0,27	Sedang
14	Semarang Utara	0,61	0,25	Sedang
15	Tembalang	0,61	0,30	Sedang
16	Tugu	0,61	0,09	Rendah
Total		0,61	0,19	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Kapasitas Daerah bencana banjir di Kota Semarang dihasilkan dari analisis ketahanan daerah hasil transformasi dan kesiapsiagaan masyarakat. Kapasitas Daerah bencana Kebakaran Hutan dan Lahan kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana gempa bumi di Kota Semarang. Berdasarkan perhitungan kapasitas tersebut, Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas sedang dalam menghadapi bencana kebakaran hutan dan lahan dengan nilai ketahanan daerah sebesar 0,61 dan kesiapsiagaan daerah sebesar 0,19.

4. Risiko

Potensi risiko bencana gempa bumi tersebar pada semua kecamatan yang berada di Kota Semarang. Secara keseluruhan, semua kecamatan di Kota Semarang termasuk

dalam kelas risiko sedang hingga tinggi. Uraian kelas risiko bencana Kebakaran Hutan dan Lahan pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam **Tabel 55** berikut dibawah ini. Berdasarkan tabel potensi risiko bencana gempa bumi di Kota Semarang tersebut, bahwa Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas risiko sedang.

Tabel 55. Potensi Kelas Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Risiko
1	Banyumanik	Rendah
2	Candisari	Rendah
3	Gajah Mungkur	Rendah
4	Gayamsari	Rendah
5	Genuk	Rendah
6	Gunung Pati	Sedang
7	Mijen	Sedang
8	Ngaliyan	Rendah
9	Pedurungan	Rendah
10	Semarang Barat	Rendah
11	Semarang Selatan	Rendah
12	Semarang Tengah	Rendah
13	Semarang Timur	Rendah
14	Semarang Utara	Rendah
15	Tembalang	Rendah
16	Tugu	Rendah
Total		Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Penarikan kesimpulan kelas risiko bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Semarang menggunakan metode yang sama dengan metode penarikan kesimpulan kelas bahaya dan kelas kerentanan. Hasil analisis bencana kebakaran hutan memiliki kombinasi kelas bahaya rendah, kelas kerentanan rendah, dan kelas kapasitas sedang. Berdasarkan hasil penarikan kesimpulan, bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Semarang memiliki dominasi kelas risiko rendah.

3.2.7 Kekeringan

1. Bahaya

Analisis pada parameter indeks bahaya dihasilkan potensi luas bahaya kekeringan di kota semarang. Berdasarkan **Tabel 56** menunjukkan potensi luas dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan. Berdasarkan analisis terhadap parameter kekeringan dihasilkan potensi kekeringan di Kota Semarang 35.064,32 Ha (**Tabel 56**). Proses analisis yang dilakukan menghasilkan potensi luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kota Semarang memiliki hasil analisis kelas bahaya yang bervariasi yaitu sedang hingga tinggi. Berikut ini merupakan tabel potensi luas bahaya kekeringan per kecamatan di Kota Semarang.

Tabel 56. Potensi Luas Bahaya Kekeringan Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Bahaya				
		Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas Bahaya
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banyumanik	762,91	1.555,40	531,58	2.849,89	Sedang
2	Candisari	-	544,90	81,84	626,74	Sedang
3	Gajah Mungkur	-	713,42	178,72	892,14	Sedang
4	Gayamsari	-	522,11	87,72	609,83	Sedang
5	Genuk	-	1.651,44	694,24	2.345,68	Sedang
6	Gunung Pati	1.654,89	2.017,64	1.942,35	5.614,88	Sedang
7	Mijen	1.917,03	2.766,67	334,27	5.017,97	Sedang
8	Ngaliyan	2,45	2.162,13	2.060,93	4.225,51	Sedang
9	Pedurungan	-	1.752,25	316,62	2.068,87	Sedang
10	Semarang Barat	-	1.533,57	492,02	2.025,59	Sedang
11	Semarang Selatan	-	529,20	53,18	582,38	Sedang
12	Semarang Tengah	-	499,91	7,39	507,29	Sedang
13	Semarang Timur	-	531,39	0,96	532,35	Sedang
14	Semarang Utara	-	738,69	71,66	810,35	Sedang
15	Tembalang	50,65	2.324,83	1.305,27	3.680,75	Sedang
16	Tugu	-	425,63	2.248,48	2.674,11	Tinggi
	Total	4.387,94	20.269,18	10.407,21	35.064,33	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel di atas, Kecamatan Gunung Pati merupakan kecamatan dengan potensi bencana kekeringan dengan wilayah terluas yaitu 5.614,88 Ha (kelas bahaya sedang), sedangkan Kecamatan Semarang Tengah memiliki potensi luas bahaya kekeringan terkecil dengan luas 507,29 Ha (kelas bahaya tinggi). Berdasarkan analisis potensi luas dan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kota Semarang termasuk dalam kelas bahaya kekeringan sedang.

2. Kerentanan

Kerentanan terhadap bencana kekeringan dihasilkan dari potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan yang dapat ditimbulkan dari kejadian bencana kekeringan. Kerentanan kekeringan merupakan interaksi antara potensi bahaya kekeringan dengan penduduk dan lingkungan. Potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan selanjutnya disusun untuk menjadi komponen kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan bencana kekeringan.

Berdasarkan pengkajian analisis kerentanan tersebut dapat ditentukan potensi jumlah penduduk terpapar dan potensi kerugian bencana kekeringan. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar, potensi kerusakan lingkungan, dan potensi kerugian yang ditimbulkan bencana kekeringan di Kota Semarang dapat dilihat pada **Tabel 57**, **Tabel 58**, dan **Tabel 59**.

Tabel 57. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Kekeringan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Penduduk Disabilitas	Penduduk Miskin	Kelompok Umur Rentan	
1	Banyumanik	139.278,28	207,18	4.506,06	19.230,23	Tinggi
2	Candisari	67.863,39	89,74	6.223,02	10.154,37	Tinggi
3	Gajah Mungkur	54.199,08	110,17	4.743,28	7.799,85	Tinggi
4	Gayamsari	73.102,56	94,11	6.682,56	9.447,75	Tinggi
5	Genuk	116.319,61	127,16	7.378,59	13.244,82	Tinggi
6	Gunung Pati	96.749,51	86,87	4.618,91	12.620,71	Tinggi
7	Mijen	82.915,02	87,80	1.957,99	10.388,22	Tinggi
8	Ngaliyan	141.727,25	274,69	2.970,20	16.845,68	Tinggi
9	Pedurungan	186.726,87	307,78	10.702,02	24.061,72	Tinggi

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Penduduk Disabilitas	Penduduk Miskin	Kelompok Umur Rentan	
10	Semarang Barat	154.169,55	190,99	13.301,51	21.313,33	Tinggi
11	Semarang Selatan	61.323,32	101,38	6.801,97	9.318,23	Tinggi
12	Semarang Tengah	66.222,55	96,30	5.770,37	10.717,40	Tinggi
13	Semarang Timur	68.557,20	131,70	6.123,81	11.040,87	Tinggi
14	Semarang Utara	95.195,54	107,64	10.280,39	13.028,06	Tinggi
15	Tembalang	219.062,71	320,23	14.329,13	26.627,76	Tinggi
16	Tugu	36.562,55	42,53	3.055,57	3.990,33	Tinggi
Total		1.659.975,00	2.376,27	109.445,38	219.829,33	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan bencana kekeringan di Kota Semarang (**Tabel 57**), total potensi jumlah penduduk terpapar bahaya kekeringan di Kota Semarang adalah 1.659.975 jiwa yang terpapar. Kecamatan dengan potensi jumlah penduduk terpapar bencana tertinggi adalah Kecamatan Candisari yang memiliki 219.062,71 jiwa penduduk terpapar, sedangkan yang terendah adalah Kecamatan Tugu dengan potensi jumlah penduduk terpapar adalah 36.562,55 jiwa. Kelompok rentan dibagi menjadi 3 yaitu penduduk disabilitas, penduduk miskin, dan kelompok umur rentan. Berdasarkan kategori potensi kelompok rentan Kecamatan Candisari juga memiliki jumlah tertinggi dengan rincian 26.627,75 jiwa kelompok umur rentan, 14.329,13 jiwa penduduk miskin dan 320,22 jiwa penduduk disabilitas. Berdasarkan data penduduk terpapar diatas didapatkan kelas kerentanan sosial tinggi Kota Semarang terhadap bencana kekeringan.

Tabel 58. Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Kekeringan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kerentanan Lingkungan				Kelas Kerentanan Lingkungan
		Potensi Luas Kerusakan (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banyumanik	113,25	252,62	125,73	491,60	Sedang
2	Candisari	-	62,84	9,85	72,69	Sedang
3	Gajah Mungkur	-	118,09	42,93	161,02	Sedang
4	Gayamsari	-	34,27	4,94	39,21	Sedang
5	Genuk	-	204,55	70,60	275,15	Sedang

No	Kecamatan	Kerentanan Lingkungan				Kelas Kerentanan Lingkungan
		Potensi Luas Kerusakan (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
6	Gunung Pati	18,49	133,80	197,28	349,58	Tinggi
7	Mijen	339,02	1.243,97	140,67	1.723,66	Sedang
8	Ngaliyan	2,34	1.118,78	811,63	1.932,75	Sedang
9	Pedurungan	-	110,05	21,67	131,71	Sedang
10	Semarang Barat	-	367,07	75,70	442,77	Sedang
11	Semarang Selatan	-	49,30	11,58	60,88	Sedang
12	Semarang Tengah	-	9,90	0,33	10,23	Sedang
13	Semarang Timur	-	61,92	0,11	62,02	Sedang
14	Semarang Utara	-	42,03	2,16	44,19	Sedang
15	Tembalang	1,94	261,36	166,16	429,46	Sedang
16	Tugu	-	21,04	89,26	110,30	Tinggi
Total		475,04	4.091,59	1.770,59	6.337,23	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Perhitungan kerentanan lingkungan Kota Semarang terhadap bencana kekeringan dilihat dari potensi kerusakan lingkungan Berdasarkan tabel potensi kerusakan lingkungan bencana kekeringan di Kota Semarang (**Tabel 58**), potensi kerentanan lingkungan bencana kekeringan di Kota Semarang adalah 6.337,22 Ha. Kerusakan lingkungan diperhitungkan dari dampak langsung dari bencana kekeringan terhadap tutupan lahan alami seperti hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove, semak belukar, rawa, dan lain-lain. Kecamatan yang memiliki potensi luas kerusakan lingkungan tertinggi adalah Kecamatan Ngaliyan sebesar 1.932,75 Ha dan Kecamatan dengan potensi luas kerusakan lingkungan terkecil adalah Kecamatan Semarang Tengah sebesar 10,23 Ha. Berdasarkan data potensi kerusakan lingkungan dari **Tabel 58** didapatkan kelas kerentanan lingkungan sedang terhadap bencana kekeringan.

Tabel 59. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Kekeringan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Rp.)			Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	
1	Banyumanik	-	1.338.524,56	1.338.524,56	Rendah
2	Candisari	-	-	-	Rendah
3	Gajah Mungkur	-	601.578,72	601.578,72	Rendah

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Rp.)			Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	
4	Gayamsari	-	252.514,88	252.514,88	Rendah
6	Gunung Pati	-	4.482.552,85	4.482.552,85	Rendah
7	Mijen	-	7.160.692,28	7.160.692,28	Rendah
8	Ngaliyan	-	1.596.888,62	1.596.888,62	Rendah
9	Pedurungan	-	1.561.576,27	1.561.576,27	Rendah
10	Semarang Barat	-	4.085.150,28	4.085.150,28	Rendah
11	Semarang Selatan	-	464.401,54	464.401,54	Rendah
13	Semarang Timur	-	-	-	Rendah
15	Tembalang	-	-	-	Rendah
16	Tugu	-	-	-	Rendah
Total		-	28.428.411,57	28.428.411,57	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Besaran total kerugian bencana kekeringan di Kota Semarang merupakan jumlah dari kerugian fisik dan kerugian ekonomi pada tiap masing-masing kecamatan. Berdasarkan tabel potensi kerugian fisik dan ekonomi bencana kekeringan di Kota Semarang (**Tabel 59**), total potensi kerugian untuk bencana kekeringan di Kota Semarang sebesar 28.428.411,56 rupiah. Kecamatan dengan potensi total kerugian bencana kekeringan tertinggi adalah Kecamatan Gunung Pati sebesar 7.160.692,28 rupiah dengan rincian kerugian ekonomi sebesar 7.160.692,28 rupiah. Sedangkan kecamatan Semarang utara memiliki nilai kerugian yang terkecil yaitu sebesar 36.816,68 rupiah. Berdasarkan data potensi kerugian akibat bencana kekeringan dapat dinilai kelas kerugian Kota Semarang termasuk kedalam kelas rendah terhadap bencana kekeringan.

Tabel 60. Kelas Kerentanan Banjir Bandang di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Kerentanan
1	Banyumanik	Sedang
2	Candisari	Sedang
3	Gajah Mungkur	Sedang
4	Gayamsari	Sedang
5	Genuk	Sedang
6	Gunung Pati	Tinggi
7	Mijen	Sedang

No	Kecamatan	Kelas Kerentanan
8	Ngaliyan	Sedang
9	Pedurungan	Sedang
10	Semarang Barat	Sedang
11	Semarang Selatan	Sedang
12	Semarang Tengah	Sedang
13	Semarang Timur	Sedang
14	Semarang Utara	Sedang
15	Tembalang	Sedang
16	Tugu	Tinggi
Total		Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan hasil perhitungan analisis komponen kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi serta lingkungan terhadap bencana kekeringan selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat kerentanan Kota Semarang terhadap bencana kekeringan. Berdasarkan hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kota Semarang memiliki kelas kerentanan sedang terhadap bencana kekeringan. Rincian kategori kelas kerentanan bencana kekeringan pada masing-masing kecamatan disajikan pada **Tabel 60**.

3. Kapasitas

Kapasitas daerah merupakan hal terpenting dalam peningkatan upaya penanggulangan bencana yang dilakukan melalui upaya pengurangan risiko bencana di daerah. Kapasitas adalah kekuatan dan potensi yang dimiliki oleh perorangan, keluarga, dan masyarakat yang membuat mereka mampu mencegah. Berikut ini merupakan tabel hasil perhitungan dan analisis nilai kapasitas daerah dalam menghadapi bencana kekeringan di Kota Semarang.

Tabel 61. Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam Menghadapi Kekeringan.

No	Kecamatan	Ketahanan Daerah	Kesiapsiagaan Daerah	Kelas Kapasitas
1	Banyumanik	0,61	0,07	Rendah
2	Candisari	0,61	0,17	Sedang
3	Gajah Mungkur	0,61	0,19	Sedang
4	Gayamsari	0,61	0,13	Rendah
5	Genuk	0,61	0,24	Sedang

No	Kecamatan	Ketahanan Daerah	Kesiapsiagaan Daerah	Kelas Kapasitas
6	Gunung Pati	0,61	0,13	Rendah
7	Mijen	0,61	0,08	Rendah
8	Ngaliyan	0,61	0,25	Sedang
9	Pedurungan	0,61	0,06	Rendah
10	Semarang Barat	0,61	0,24	Sedang
11	Semarang Selatan	0,61	0,28	Sedang
12	Semarang Tengah	0,61	0,27	Sedang
13	Semarang Timur	0,61	0,27	Sedang
14	Semarang Utara	0,61	0,01	Rendah
15	Tembalang	0,61	0,30	Sedang
16	Tugu	0,61	0,09	Rendah
Total		0,61	0,17	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Kapasitas Daerah bencana kekeringan di Kota Semarang dihasilkan dari analisis ketahanan daerah hasil transformasi dan kesiapsiagaan masyarakat. Kapasitas Daerah bencana kekeringan kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana kekeringan di Kota Semarang. Berdasarkan perhitungan kapasitas tersebut, Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas rendah dalam menghadapi bencana kekeringan dengan nilai ketahanan daerah sebesar 0,61 dan kesiapsiagaan daerah sebesar 0,17.

4. Risiko

Potensi risiko bencana kekeringan tersebar pada semua kecamatan yang berada di Kota Semarang. Secara keseluruhan, semua kecamatan di Kota Semarang termasuk dalam kelas risiko rendah. Uraian kelas risiko bencana kekeringan pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam **Tabel 62** berikut dibawah ini. Berdasarkan tabel potensi risiko bencana kekeringan di Kota Semarang tersebut, bahwa Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas risiko sedang.

Tabel 62. Potensi Kelas Risiko Bencana Kekeringan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Risiko
1	Banyumanik	Sedang
2	Candisari	Sedang

No	Kecamatan	Kelas Risiko
3	Gajah Mungkur	Sedang
4	Gayamsari	Sedang
5	Genuk	Sedang
6	Gunung Pati	Tinggi
7	Mijen	Sedang
8	Ngaliyan	Sedang
9	Pedurungan	Sedang
10	Semarang Barat	Sedang
11	Semarang Selatan	Sedang
12	Semarang Tengah	Sedang
13	Semarang Timur	Sedang
14	Semarang Utara	Sedang
15	Tembalang	Sedang
16	Tugu	Tinggi
Total		Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Penarikan kesimpulan kelas risiko bencana kekeringan di Kota Semarang menggunakan metode yang sama dengan metode penarikan kesimpulan kelas bahaya dan kelas kerentanan. Berdasarkan hasil penarikan kesimpulan bencana kekeringan di Kota Semarang memiliki kombinasi kelas bahaya sedang, kelas kerentanan sedang, dan kelas kapasitas sedang. Dengan demikian, Kota Semarang memiliki kelas risiko sedang terhadap bencana kekeringan.

3.2.8 Tanah Longsor

1. Bahaya

Analisis pada parameter indeks bahaya dihasilkan potensi luas bahaya tanah longsor di kota semarang. Berdasarkan **Tabel 63** menunjukkan potensi luas dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan. Berdasarkan analisis terhadap parameter tanah longsor dihasilkan potensi tanah longsor di Kota Semarang 4.610,39 Ha (**Tabel 63**). Proses analisis yang dilakukan menghasilkan potensi luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kota Semarang memiliki hasil analisis kelas bahaya yang bervariasi yaitu sedang hingga tinggi. Berikut ini merupakan tabel potensi luas bahaya tanah longsor per kecamatan di Kota Semarang.

Tabel 63. Potensi Luas Bahaya Tanah Longsor Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Bahaya					Kelas Bahaya
		Potensi Luas Bahaya (Ha)				Total	
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total		
1	Banyumanik	310,72	420,22	55,16	786,10	Sedang	
2	Candisari	142,35	19,62	-	161,97	Rendah	
3	Gajah Mungkur	181,47	21,36	-	202,83	Rendah	
4	Gayamsari	-	-	-	-	Rendah	
5	Genuk	-	-	-	-	Rendah	
6	Gunung Pati	751,07	800,74	12,18	1.563,99	Sedang	
7	Mijen	254,53	365,93	8,17	628,63	Sedang	
8	Ngaliyan	552,68	36,75	-	589,43	Rendah	
9	Pedurungan	0,04	-	-	0,04	Rendah	
10	Semarang Barat	103,93	1,23	-	105,16	Rendah	
11	Semarang Selatan	12,14	-	-	12,14	Rendah	
12	Semarang Tengah	-	-	-	-	Rendah	
13	Semarang Timur	-	-	-	-	Rendah	
14	Semarang Utara	-	-	-	-	Rendah	
15	Tembalang	407,07	147,37	-	554,44	Rendah	
16	Tugu	5,67	-	-	5,67	Rendah	
	Total	2.721,66	1.813,22	75,52	4.610,39	Rendah	

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel di atas, Kecamatan Gunung Pati merupakan kecamatan dengan potensi bencana tanah longsor dengan wilayah terluas yaitu 1.563,99 Ha (kelas bahaya sedang), sedangkan Kecamatan Pedurungan memiliki potensi luas bahaya tanah longsor terkecil dengan luas 0,03 Ha (kelas bahaya rendah). Berdasarkan analisis potensi luas dan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kota Semarang termasuk dalam kelas bahaya tanah longsor rendah.

2. Kerentanan

Kerentanan terhadap bencana tanah longsor dihasilkan dari potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan yang dapat ditimbulkan dari kejadian bencana tanah longsor. Kerentanan kekeringan

merupakan interaksi antara potensi bahaya tanah longsor dengan penduduk dan lingkungan. Potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan selanjutnya disusun untuk menjadi komponen kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan bencana tanah longsor.

Berdasarkan pengkajian analisis kerentanan tersebut dapat ditentukan potensi jumlah penduduk terpapar dan potensi kerugian bencana tanah longsor. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar, potensi kerusakan lingkungan, dan potensi kerugian yang ditimbulkan bencana kekeringan di Kota Semarang dapat dilihat pada **Tabel 64**, **Tabel 65**, dan **Tabel 66**.

Tabel 64. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Tanah Longsor di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Penduduk Disabilitas	Penduduk Miskin	Kelompok Umur Rentan	
1	Banyumanik	30.422,54	45,75	1.139,49	4.018,61	Rendah
2	Candisari	19.327,19	25,51	1.865,57	2.899,95	Rendah
3	Gajah Mungkur	12.162,33	26,90	1.147,95	1.819,90	Rendah
4	Gayamsari	-	-	-	-	Rendah
5	Genuk	-	-	-	-	Rendah
6	Gunung Pati	26.673,31	24,37	1.153,21	3.459,05	Rendah
7	Mijen	6.595,39	6,32	272,23	839,60	Rendah
8	Ngaliyan	18.479,42	39,05	371,27	2.180,01	Rendah
9	Pedurungan	4,96	0,01	1,27	0,60	Rendah
10	Semarang Barat	12.384,51	13,56	1.111,77	1.672,36	Rendah
11	Semarang Selatan	1.113,04	2,22	137,67	164,73	Rendah
12	Semarang Tengah	-	-	-	-	Rendah
13	Semarang Timur	-	-	-	-	Rendah
14	Semarang Utara	-	-	-	-	Rendah
15	Tembalang	21.621,97	33,93	1.363,29	2.619,40	Rendah
16	Tugu	50,11	0,10	9,50	8,52	Rendah
Total		148.834,77	217,73	8.573,22	19.682,73	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan bencana tanah longsor di Kota Semarang (**Tabel 64**), total potensi jumlah penduduk terpapar bahaya tanah longsor di Kota Semarang adalah 148.834,76 jiwa yang terpapar. Kecamatan dengan potensi jumlah penduduk terpapar bencana tertinggi adalah Kecamatan Tembalang yang memiliki 30.422,54 jiwa penduduk terpapar, sedangkan yang terendah adalah Kecamatan Pedurungan dengan potensi jumlah penduduk terpapar adalah 4,96 jiwa. Kelompok rentan dibagi menjadi 3 yaitu penduduk disabilitas, penduduk miskin, dan kelompok umur rentan. Berdasarkan kategori potensi kelompok rentan Kecamatan Tembalang memiliki jumlah tertinggi yaitu 4.018,60 jiwa kelompok umur rentan, 1.139,49 jiwa penduduk miskin dan 45,74 penduduk disabilitas. Berdasarkan data diatas maka kelas kerentanan Kota Semarang terhadap bencana tanah longsor termasuk dalam kelas rendah.

Tabel 65. Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Tanah Longsor Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kerentanan Lingkungan				Kelas Kerentanan Lingkungan
		Potensi Luas Kerusakan (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banyumanik	65,58	97,73	11,72	175,03	Sedang
2	Candisari	13,78	2,37	-	16,15	Rendah
3	Gajah Mungkur	32,53	3,13	-	35,66	Rendah
4	Gayamsari	-	-	-	-	Rendah
5	Genuk	-	-	-	-	Rendah
6	Gunung Pati	40,08	73,75	1,81	115,64	Sedang
7	Mijen	55,26	245,97	7,21	308,44	Sedang
8	Ngaliyan	269,47	8,15	-	277,62	Rendah
9	Pedurungan	0,00	-	-	0,00	Rendah
10	Semarang Barat	18,48	0,27	-	18,75	Rendah
11	Semarang Selatan	2,49	-	-	2,49	Rendah
12	Semarang Tengah	-	-	-	-	Rendah
13	Semarang Timur	-	-	-	-	Rendah
14	Semarang Utara	-	-	-	-	Rendah
15	Tembalang	45,87	13,08	-	58,95	Rendah

No	Kecamatan	Kerentanan Lingkungan				Kelas Kerentanan Lingkungan
		Potensi Luas Kerusakan (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
16	Tugu	0,46	-	-	0,46	Rendah
Total		544,02	444,45	20,74	1.009,21	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Perhitungan kerentanan lingkungan Kota Semarang terhadap bencana tanah longsor dilihat dari potensi kerusakan lingkungan Berdasarkan tabel potensi kerusakan lingkungan bencana tanah longsor di Kota Semarang (**Tabel 65**), potensi kerentanan lingkungan bencana tanah longsor di Kota Semarang adalah 1.009,20 Ha. Kerusakan lingkungan diperhitungkan dari dampak langsung dari bencana tanah longsor terhadap tutupan lahan alami seperti hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove, semak belukar, rawa, dan lain-lain. Kecamatan yang memiliki potensi luas kerusakan lingkungan tertinggi adalah Kecamatan Gunung Pati sebesar 308,44 Ha dan Kecamatan dengan potensi luas kerusakan lingkungan terkecil adalah Kecamatan Semarang Barat sebesar 0,003 Ha. Maka Kota Semarang termasuk dalam kelas kerentanan lingkungan rendah terhadap bencana tanah longsor.

Tabel 66. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Tanah Longsor di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Rp.)			Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	
1	Banyumanik	6.812.084,10	316.482,16	38.893.129,63	Rendah
2	Candisari	1.342.083,48	-	796.761,50	Rendah
3	Gajah Mungkur	934.723,29	9.866,83	1.005.375,34	Rendah
4	Gayamsari	-	-	-	Rendah
5	Genuk	-	-	-	Rendah
6	Gunung Pati	3.089.431,43	932.657,88	38.805.690,27	Sedang
7	Mijen	323.075,31	91.921,79	16.575.399,74	Rendah
8	Ngaliyan	279.763,73	3.454,29	2.592.691,50	Rendah
9	Pedurungan	-	-	-	Rendah
10	Semarang Barat	49.860,37	-	54.843,00	Rendah
11	Semarang Selatan	-	-	-	Rendah

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Rp.)			Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	
12	Semarang Tengah	-	-	-	Rendah
13	Semarang Timur	-	-	-	Rendah
14	Semarang Utara	-	-	-	Rendah
15	Tembalang	1.484.824,92	88.821,40	8.681.884,76	Rendah
16	Tugu	-	-	-	Rendah
Total		14.315.846,63	1.443.204,34	107.405.775,74	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Besaran total kerugian bencana tanah longsor di Kota Semarang merupakan jumlah dari kerugian fisik dan kerugian ekonomi pada tiap masing-masing kecamatan. Berdasarkan tabel potensi kerugian fisik dan ekonomi bencana tanah longsor di Kota Semarang (**Tabel 66**), total potensi kerugian untuk bencana tanah longsor di Kota Semarang sebesar 107.405.775,74 rupiah. Kecamatan dengan potensi total kerugian bencana tanah longsor tertinggi adalah Kecamatan Banyumanik sebesar 38.893.129,63 rupiah dengan rincian kerugian fisik sebesar 6.812.084,09 juta rupiah dan kerugian ekonomi sebesar 316.482,16 juta rupiah. Kota Semarang termasuk dalam kelas kerugian fisik dan ekonomi rendah.

Tabel 67. Kelas Kerentanan Tanah Longsor di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Kerentanan
1	Banyumanik	Rendah
2	Candisari	Rendah
3	Gajah Mungkur	Rendah
4	Gayamsari	Rendah
5	Genuk	Rendah
6	Gunung Pati	Rendah
7	Mijen	Rendah
8	Ngaliyan	Rendah
9	Pedurungan	Rendah
10	Semarang Barat	Rendah
11	Semarang Selatan	Rendah
12	Semarang Tengah	Rendah

No	Kecamatan	Kelas Kerentanan
13	Semarang Timur	Rendah
14	Semarang Utara	Rendah
15	Tembalang	Rendah
16	Tugu	Rendah
Total		Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan hasil perhitungan analisis komponen kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi serta lingkungan terhadap bencana tanah longsor selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat kerentanan Kota Semarang terhadap bencana tanah longsor. Berdasarkan hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kota Semarang memiliki kelas kerentanan rendah terhadap bencana tanah longsor. Rincian kategori kelas kerentanan bencana tanah longsor pada masing-masing kecamatan disajikan pada **Tabel 67**.

3. Kapasitas

Kapasitas daerah merupakan hal terpenting dalam peningkatan upaya penanggulangan bencana yang dilakukan melalui upaya pengurangan risiko bencana di daerah. Kapasitas adalah kekuatan dan potensi yang dimiliki oleh perorangan, keluarga, dan masyarakat yang membuat mereka mampu mencegah. Berikut ini merupakan tabel hasil perhitungan dan analisis nilai kapasitas daerah dalam menghadapi bencana tanah longsor di Kota Semarang.

Tabel 68. Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam Menghadapi Tanah Longsor.

No	Kecamatan	Ketahanan Daerah	Kesiapsiagaan Daerah	Kelas Kapasitas
1	Banyumanik	0,61	0,07	Rendah
2	Candisari	0,61	0,43	Sedang
3	Gajah Mungkur	0,61	0,26	Sedang
4	Gayamsari	0,61	0,14	Rendah
5	Genuk	0,61	0,24	Sedang
6	Gunung Pati	0,13	0,13	Rendah
7	Mijen	0,10	0,10	Rendah
8	Ngaliyan	0,47	0,47	Sedang

No	Kecamatan	Ketahanan Daerah	Kesiapsiagaan Daerah	Kelas Kapasitas
9	Pedurungan	0,18	0,18	Sedang
10	Semarang Barat	0,24	0,24	Sedang
11	Semarang Selatan	0,28	0,28	Sedang
12	Semarang Tengah	0,27	0,27	Sedang
13	Semarang Timur	0,27	0,27	Sedang
14	Semarang Utara	0,26	0,26	Sedang
15	Tembalang	0,30	0,30	Sedang
16	Tugu	0,09	0,09	Rendah
Total		0,61	0,23	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Kapasitas Daerah bencana tanah longsor di Kota Semarang dihasilkan dari analisis ketahanan daerah hasil transformasi dan kesiapsiagaan masyarakat. Kapasitas Daerah bencana tanah longsor kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana tanah longsor di Kota Semarang. Berdasarkan perhitungan kapasitas tersebut, Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas sedang dalam menghadapi bencana tanah longsor dengan nilai ketahanan daerah sebesar 0,61 dan kesiapsiagaan daerah sebesar 0,23.

4. Risiko

Potensi risiko bencana tanah longsor tersebar pada semua kecamatan yang berada di Kota Semarang. Secara keseluruhan, semua kecamatan di Kota Semarang termasuk dalam kelas risiko sedang hingga tinggi. Uraian kelas risiko bencana tanah longsor pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam **Tabel 69** berikut dibawah ini. Berdasarkan tabel potensi risiko bencana kekeringan di Kota Semarang tersebut, bahwa Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas risiko sedang.

Tabel 69. Potensi Kelas Risiko Bencana Tanah Longsor di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Risiko
1	Banyumanik	Sedang
2	Candisari	Rendah
3	Gajah Mungkur	Rendah
4	Gayamsari	Rendah

No	Kecamatan	Kelas Risiko
5	Genuk	Rendah
6	Gunung Pati	Sedang
7	Mijen	Sedang
8	Ngaliyan	Rendah
9	Pedurungan	Rendah
10	Semarang Barat	Rendah
11	Semarang Selatan	Rendah
12	Semarang Tengah	Rendah
13	Semarang Timur	Rendah
14	Semarang Utara	Rendah
15	Tembalang	Rendah
16	Tugu	Rendah
Total		Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Penarikan kesimpulan kelas risiko bencana tanah longsor di Kota Semarang menggunakan metode yang sama dengan metode penarikan kesimpulan kelas bahaya dan kelas kerentanan. Berdasarkan hasil penarikan kesimpulan, bencana tanah longsor di Kota Semarang memiliki kombinasi kelas bahaya rendah, kelas kerentanan rendah, dan kelas kapasitas sedang untuk bencana tanah longsor. Dengan demikian, Kota Semarang memiliki kelas risiko sedang terhadap bencana tanah longsor.

3.2.9 Banjir Rob

1. Bahaya

Analisis pada parameter indeks bahaya dihasilkan potensi luas bahaya banjir rob di kota semarang. Berdasarkan **Tabel 70** menunjukkan potensi luas dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan. Berdasarkan analisis terhadap parameter tanah longsor dihasilkan potensi banjir rob di Kota Semarang 4.684,70 Ha (**Tabel 70**). Proses analisis yang dilakukan menghasilkan potensi luas bahaya dan kelas bahaya untuk masing-masing kecamatan di Kota Semarang memiliki hasil analisis kelas bahaya yang bervariasi yaitu sedang hingga tinggi. Berikut ini merupakan tabel potensi luas bahaya banjir rob per kecamatan di Kota Semarang.

Tabel 70. Potensi Luas Bahaya Banjir Rob Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Bahaya				
		Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas Bahaya
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banyumanik	-	-	-	-	Rendah
2	Candisari	-	-	-	-	Rendah
3	Gajah Mungkur	-	-	-	-	Rendah
4	Gayamsari	0,94	61,84	184,38	247,16	Tinggi
5	Genuk	7,25	208,79	1.045,11	1.261,15	Tinggi
6	Gunung Pati	-	-	-	-	Rendah
7	Mijen	-	-	-	-	Rendah
8	Ngaliyan	-	-	-	-	Rendah
9	Pedurungan	-	0,00	0,07	0,07	Tinggi
10	Semarang Barat	36,54	54,65	304,28	395,47	Tinggi
11	Semarang Selatan	-	-	-	-	Rendah
12	Semarang Tengah	61,20	39,84	9,33	110,37	Rendah
13	Semarang Timur	14,61	153,97	208,48	377,07	Tinggi
14	Semarang Utara	62,91	196,96	720,53	980,40	Tinggi
15	Tembalang	-	-	-	-	Rendah
16	Tugu	1,99	20,31	1.290,71	1.313,01	Tinggi
	Total	185,45	736,37	3.762,89	4.684,70	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel di atas, Kecamatan Tugu merupakan kecamatan dengan potensi bencana banjir rob dengan wilayah terluas yaitu 1.313,01 Ha (kelas bahaya tinggi), sedangkan Kecamatan Pedurungan memiliki potensi luas bahaya banjir rob terkecil dengan luas 0,7 Ha (kelas bahaya rendah). Terdapat beberapa kecamatan dengan tingkat kelas bahaya 0 atau tidak berpotensi bahaya bencana rob yaitu Kecamatan Banyumanik, Candisari Gajah Mungkur, Gunung Pati, Mijen, Ngaliyan, Semarang Selatan, dan Tembalang. Berdasarkan analisis potensi luas dan kelas bahaya tingkat kecamatan, maka Kota Semarang termasuk dalam kelas bahaya banjir rob tinggi.

2. Kerentanan

Kerentanan terhadap bencana banjir rob dihasilkan dari potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan yang

dapat ditimbulkan dari kejadian bencana banjir rob. Kerentanan kekeringan merupakan interaksi antara potensi bahaya banjir rob dengan penduduk dan lingkungan. Potensi penduduk terpapar, potensi kelompok rentan, potensi kerugian, serta potensi kerusakan lingkungan selanjutnya disusun untuk menjadi komponen kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan bencana banjir rob.

Berdasarkan pengkajian analisis kerentanan tersebut dapat ditentukan potensi jumlah penduduk terpapar dan potensi kerugian bencana banjir rob. Rekapitulasi potensi penduduk terpapar, potensi kerusakan lingkungan, dan potensi kerugian yang ditimbulkan bencana banjir rob di Kota Semarang dapat dilihat pada **Tabel 71**, **Tabel 72**, dan **Tabel 73**.

Tabel 71. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Bencana Banjir Rob di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan(Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Penduduk Disabilitas	Penduduk Miskin	Kelompok Umur Rentan	
1	Banyumanik	-	-	-	-	Rendah
2	Candisari	-	-	-	-	Rendah
3	Gajah Mungkur	-	-	-	-	Rendah
4	Gayamsari	30.817,29	31,48	3.954,69	3.946,98	Sedang
5	Genuk	32.556,81	32,86	2.207,86	3.998,96	Rendah
6	Gunung Pati	-	-	-	-	Rendah
7	Mijen	-	-	-	-	Rendah
8	Ngaliyan	-	-	-	-	Rendah
9	Pedurungan	11,90	0,01	0,57	1,47	Rendah
10	Semarang Barat	7.473,14	7,71	554,28	939,27	Rendah
11	Semarang Selatan	-	-	-	-	Rendah
12	Semarang Tengah	12.492,80	18,25	1.530,17	2.099,36	Rendah
13	Semarang Timur	52.043,18	94,64	4.819,44	8.142,53	Tinggi
14	Semarang Utara	99.641,72	103,74	11.422,71	13.504,65	Tinggi
15	Tembalang	-	-	-	-	Rendah
16	Tugu	17.389,55	21,76	1.410,49	1.860,73	Sedang
Total		252.426,38	310,45	25.900,20	34.493,95	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel potensi penduduk terpapar dan kelompok rentan bencana banjir rob di Kota Semarang (**Tabel 71**), total potensi jumlah penduduk terpapar bahaya banjir rob di Kota Semarang adalah 252.426,38 jiwa yang terpapar. Kecamatan dengan potensi jumlah penduduk terpapar bencana tertinggi adalah Kecamatan Semarang Utara yang memiliki 99.641,72 jiwa penduduk terpapar, sedangkan yang terendah adalah Kecamatan Pedurungan dengan potensi jumlah penduduk terpapar adalah 11,90 jiwa. Kelompok rentan dibagi menjadi 3 yaitu penduduk disabilitas, penduduk miskin, dan kelompok umur rentan. Berdasarkan kategori potensi kelompok rentan Kecamatan Semarang Utara memiliki jumlah tertinggi yaitu 13.504,65 jiwa kelompok umur rentan, 11.422,71 jiwa penduduk miskin dan 103,74 penduduk disabilitas.

Tabel 72. Potensi Kerusakan Lingkungan Bencana Banjir Rob Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kerentanan Lingkungan				Kelas Kerentanan Lingkungan
		Potensi Luas Kerusakan (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banyumanik	-	-	-	-	Rendah
2	Candisari	-	-	-	-	Rendah
3	Gajah Mungkur	-	-	-	-	Rendah
4	Gayamsari	0,06	4,70	10,85	15,62	Tinggi
5	Genuk	1,66	37,85	210,35	249,86	Tinggi
6	Gunung Pati	-	-	-	-	Rendah
7	Mijen	-	-	-	-	Rendah
8	Ngaliyan	-	-	-	-	Rendah
9	Pedurungan	-	0,00	0,01	0,01	Tinggi
10	Semarang Barat	21,59	27,54	98,34	147,48	Tinggi
11	Semarang Selatan	-	-	-	-	Rendah
12	Semarang Tengah	1,01	0,84	0,23	2,08	Rendah
13	Semarang Timur	1,42	16,65	26,06	44,13	Tinggi
14	Semarang Utara	3,84	11,64	42,27	57,74	Tinggi
15	Tembalang	-	-	-	-	Rendah
16	Tugu	0,05	0,49	55,09	55,64	Tinggi
Total		29,63	99,71	443,21	572,55	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Perhitungan kerentanan lingkungan Kota Semarang terhadap bencana banjir rob dilihat dari potensi kerusakan lingkungan Berdasarkan tabel potensi kerusakan lingkungan bencana banjir rob di Kota Semarang (**Tabel 72**), potensi kerentanan lingkungan bencana banjir rob di Kota Semarang adalah 572,55 Ha. Kerusakan lingkungan diperhitungkan dari dampak langsung dari bencana banjir rob terhadap tutupan lahan alami seperti hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove, semak belukar, rawa, dan lain-lain. Kecamatan yang memiliki potensi luas kerusakan lingkungan tertinggi adalah Kecamatan Genuk sebesar 249,86 Ha (kelas kerentanan lingkungan tinggi) dan Kecamatan dengan potensi luas kerusakan lingkungan terkecil adalah Kecamatan Pedurungan sebesar 0,01 Ha (kelas kerentanan lingkungan rendah). Berdasarkan data potensi kerusakan lingkungan bencana banjir bandang dapat dinilai kelas kerentanan lingkungan Kota Semarang termasuk kedalam kelas tinggi terhadap bencana banjir rob.

Tabel 73. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Bencana Banjir Rob di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Rp.)			Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	
1	Banyumanik	-	-	-	Rendah
2	Candisari	-	-	-	Rendah
3	Gajah Mungkur	-	-	-	Rendah
4	Gayamsari	58.276.959,57	480.815,36	58.757.774,93	Rendah
5	Genuk	45.248.444,58	2.592.004,57	47.840.449,15	Rendah
6	Gunung Pati	-	-	-	Rendah
7	Mijen	-	-	-	Rendah
8	Ngaliyan	-	-	-	Rendah
9	Pedurungan	12.503,88	39,76	12.543,64	Rendah
10	Semarang Barat	8.265.793,88	194.742,35	8.460.536,23	Rendah
11	Semarang Selatan	-	-	-	Rendah
12	Semarang Tengah	19.929.017,82	-	19.929.017,82	Rendah
13	Semarang Timur	135.609.748,59	-	135.609.748,59	Sedang
14	Semarang Utara	162.152.905,85	88.067,59	162.240.973,44	Sedang
15	Tembalang	-	-	-	Rendah
16	Tugu	8.046.701,82	2.588.444,15	10.635.145,97	Sedang
Total		437.542.075,99	5.944.113,78	443.486.189,78	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Besaran total kerugian bencana banjir rob di Kota Semarang merupakan jumlah dari kerugian fisik dan kerugian ekonomi pada tiap masing-masing kecamatan. Berdasarkan tabel potensi kerugian fisik dan ekonomi bencana banjir rob di Kota Semarang (**Tabel 73**), total potensi kerugian untuk bencana banjir rob di Kota Semarang sebesar 443.486.189,78 juta rupiah. Kecamatan dengan total kerugian bencana banjir rob tertinggi adalah Kecamatan Semarang Utara sebesar 162.240.973,44 juta rupiah dengan rincian kerugian fisik sebesar 162.152.905,85 juta rupiah dan kerugian ekonomi sebesar 88.067,59 rupiah. Kecamatan dengan total kerugian terkecil yaitu Kecamatan Pedurungan sebesar 12.543,64 rupiah dengan rincian kerugian fisik sebesar 12.503,88 rupiah dan kerugian ekonomi sebesar 39,76 juta rupiah. Berdasarkan hasil perhitungan analisis komponen kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi serta lingkungan terhadap bencana banjir rob selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat kerentanan Kota Semarang terhadap bencana banjir rob. Berdasarkan hasil dari analisis dan pembagian kelas kerugian didapatkan bahwa Kota Semarang memiliki kelas kerugian tinggi terhadap bencana banjir rob. Rincian kategori kelas kerentanan bencana banjir rob pada masing-masing kecamatan disajikan pada **Tabel 73** berikut ini.

Tabel 74. Kelas Kerentanan Banjir Bandang di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Kerentanan
1	Banyumanik	Rendah
2	Candisari	Rendah
3	Gajah Mungkur	Rendah
4	Gayamsari	Rendah
5	Genuk	Rendah
6	Gunung Pati	Rendah
7	Mijen	Rendah
8	Ngaliyan	Rendah
9	Pedurungan	Rendah
10	Semarang Barat	Rendah
11	Semarang Selatan	Rendah
12	Semarang Tengah	Tinggi
13	Semarang Timur	Tinggi

No	Kecamatan	Kelas Kerentanan
14	Semarang Utara	Tinggi
15	Tembalang	Rendah
16	Tugu	Rendah
Total		Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan hasil perhitungan analisis komponen kerentanan sosial, fisik, dan ekonomi serta lingkungan terhadap bencana banjir rob selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat kerentanan Kota Semarang terhadap bencana banjir rob. Berdasarkan hasil dari analisis dan pembagian kelas kerentanan didapatkan bahwa Kota Semarang memiliki kelas kerentanan rendah terhadap bencana banjir rob. Rincian kategori kelas kerentanan bencana banjir rob pada masing-masing kecamatan disajikan pada **Tabel 74**.

3. Kapasitas

Kapasitas daerah merupakan hal terpenting dalam peningkatan upaya penanggulangan bencana yang dilakukan melalui upaya pengurangan risiko bencana di daerah. Kapasitas adalah kekuatan dan potensi yang dimiliki oleh perorangan, keluarga, dan masyarakat yang membuat mereka mampu mencegah. Berikut ini merupakan tabel hasil perhitungan dan analisis nilai kapasitas daerah dalam menghadapi bencana banjir rob di Kota Semarang.

Tabel 75. Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam Menghadapi Banjir Rob.

No	Kecamatan	Ketahanan Daerah	Kesiapsiagaan Daerah	Kelas Kapasitas
1	Banyumanik	0,61	0,07	Rendah
2	Candisari	0,61	0,46	Sedang
3	Gajah Mungkur	0,61	0,43	Sedang
4	Gayamsari	0,61	0,35	Sedang
5	Genuk	0,61	0,28	Sedang
6	Gunung Pati	0,61	0,16	Sedang
7	Mijen	0,61	0,11	Rendah
8	Ngaliyan	0,61	0,25	Sedang

No	Kecamatan	Ketahanan Daerah	Kesiapsiagaan Daerah	Kelas Kapasitas
9	Pedurungan	0,61	0,14	Rendah
10	Semarang Barat	0,61	0,31	Sedang
11	Semarang Selatan	0,61	0,71	Tinggi
12	Semarang Tengah	0,61	0,41	Sedang
13	Semarang Timur	0,61	0,41	Sedang
14	Semarang Utara	0,61	0,37	Sedang
15	Tembalang	0,61	0,30	Sedang
16	Tugu	0,61	0,09	Rendah
Total		0,61	0,30	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Kapasitas Daerah bencana banjir rob di Kota Semarang dihasilkan dari analisis ketahanan daerah hasil transformasi dan kesiapsiagaan masyarakat. Kapasitas Daerah bencana banjir rob kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana banjir rob di Kota Semarang. Berdasarkan perhitungan kapasitas tersebut, Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas sedang dalam menghadapi bencana banjir rob dengan nilai ketahanan daerah sebesar 0,61 dan kesiapsiagaan daerah sebesar 0,30.

4. Risiko

Potensi risiko bencana banjir rob tersebar pada semua kecamatan yang berada di Kota Semarang. Secara keseluruhan, semua kecamatan di Kota Semarang termasuk dalam kelas risiko sedang hingga tinggi. Uraian kelas risiko bencana banjir rob pada tingkat administrasi kecamatan disajikan dalam **Tabel 76** berikut dibawah ini. Berdasarkan tabel potensi risiko bencana kekeringan di Kota Semarang tersebut, bahwa Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas risiko sedang.

Tabel 76. Potensi Kelas Risiko Bencana Banjir Rob di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kelas Risiko
1	Banyumanik	Rendah
2	Candisari	Rendah
3	Gajah Mungkur	Rendah

No	Kecamatan	Kelas Risiko
4	Gayamsari	Tinggi
5	Genuk	Tinggi
6	Gunung Pati	Rendah
7	Mijen	Rendah
8	Ngaliyan	Rendah
9	Pedurungan	Sedang
10	Semarang Barat	Tinggi
11	Semarang Selatan	Rendah
12	Semarang Tengah	Rendah
13	Semarang Timur	Tinggi
14	Semarang Utara	Tinggi
15	Tembalang	Rendah
16	Tugu	Tinggi
Total		Tinggi

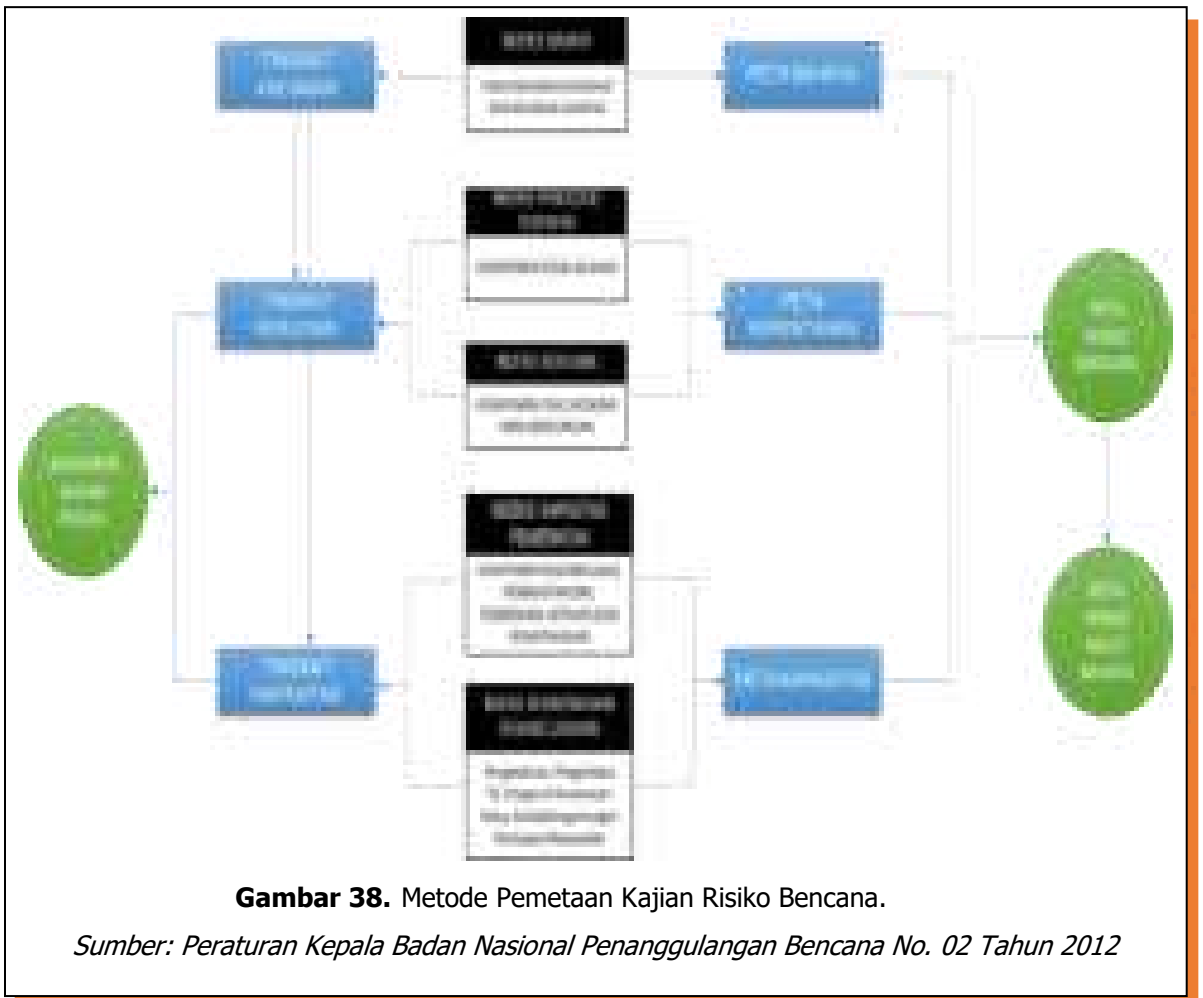
Sumber: Hasil Analisis, 2023

Penarikan kesimpulan kelas risiko bencana banjir rob di Kota Semarang menggunakan metode yang sama dengan metode penarikan kesimpulan kelas bahaya dan kelas kerentanan. Berdasarkan hasil penarikan kesimpulan, bencana banjir rob di Kota Semarang memiliki kombinasi kelas bahaya tinggi, kelas kerentanan rendah, dan kelas kapasitas sedang untuk bencana banjir rob. Dengan demikian, Kota Semarang memiliki kelas risiko tinggi terhadap bencana banjir rob. Kecamatan dengan tingkat kelas risiko tinggi terjadi pada Kecamatan Gayamsari, Genuk, Semarang Barat, Semarang Timur, Semarang Utara, dan Tugu.

3.3. PETA RISIKO BENCANA

Peta risiko bencana adalah peta petunjuk zonasi tingkat risiko bencana di suatu daerah pada waktu tertentu. Peta risiko bencana adalah peta dengan kode warna yang menyoroti daerah-daerah yang berisiko mengalami kerusakan akibat bencana alam serta kemungkinan parahnya kerusakan. Penyusunan peta risiko bencana dapat dilakukan dengan melakukan penggabungan (*overlay*) peta bahaya, peta kerentanan dan peta kapasitas bencana. Dari hasil kajian peta risiko dapat ditentukan tingkat risiko bencana yang berpotensi terjadi di daerah. Mekanisme penyusunan peta risiko bencana saling terkait dengan mekanisme penyusunan Dokumen KRB. Peta risiko bencana menghasilkan landasan penentuan tingkat risiko bencana yang merupakan salah satu komponen capaian Dokumen KRB. Selain itu, dokumen kajian ini juga harus menyajikan rekomendasi kebijakan minimum dalam rencana penanggulangan bencana daerah yang ditujukan untuk mengurangi jumlah penduduk terpapar, kerugian harta benda, dan kerusakan lingkungan. Metode dalam pemetaan risiko dan kajian risiko bencana dapat dilihat pada **Gambar 38**.

Pada **Gambar 38**, terlihat bahwa peta bahaya didapat dari indeks bahaya, peta kerentanan didapat dari penggabungan indeks penduduk terpapar dengan indeks kerugian, serta indeks kapasitas didapat dari komponen ketahanan daerah. Penggabungan indeks-indeks tersebut dilakukan dengan menggunakan metode GIS. Sedangkan peta risiko bencana merupakan *overlay* (penggabungan) dari peta bahaya, peta kerentanan, dan peta kapasitas. Dari peta bahaya, peta kerentanan, peta kapasitas, dan peta risiko diturunkan hingga menghasilkan tingkat bahaya, tingkat kerentanan, tingkat kapasitas, dan tingkat risiko untuk seluruh bencana yang berpotensi terjadi. Tingkat-tingkat yang dihasilkan tersebut digunakan dalam pengkajian risiko bencana hingga menghasilkan kebijakan dalam rencana penanggulangan bencana daerah.



Rangkuman seluruh peta risiko bencana nantinya akan menghasilkan peta risiko multibahaya. Pemetaan risiko multibahaya dipersiapkan untuk mengkaji risiko yang berpotensi menimbulkan kerugian pada suatu daerah apabila berbagai jenis bencana terjadi. Pemetaan ini dilakukan berdasarkan penggabungan hasil kajian peta risiko untuk setiap sejenis bencana.

Pemetaan risiko multibahaya dimaksudkan untuk mengetahui wilayah-wilayah yang rawan terhadap berbagai bencana, khususnya wilayah yang memiliki kelas multibahaya tinggi di daerah. Peta risiko multibahaya dihasilkan berdasarkan penjumlahan dari indeks-indeks risiko masing-masing bahaya. Penjumlahan tersebut berdasarkan faktor-faktor pembobotan dari masing-masing bahaya.

Adapun peta risiko bencana yang berpotensi di Kota Semarang dapat dilihat pada **Gambar 39** sampai **Gambar 48** sebagai berikut.



Gambar 39. Peta Risiko Bencana Banjir di Kota Semarang.



Gambar 40. Peta Risiko Bencana Banjir Bandang di Kota Semarang.



Gambar 41. Peta Risiko Bencana Tanah Longsor di Kota Semarang.



Gambar 42. Peta Risiko Bencana Cuaca Ekstrem di Kota Semarang.



Gambar 43. Peta Risiko Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi di Kota Semarang.



Gambar 44. Peta Risiko Bencana Gempa Bumi di Kota Semarang.



Gambar 45. Peta Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Semarang.



Gambar 46. Peta Risiko Bencana Kekeringan di Kota Semarang.



Gambar 47. Peta Risiko Bencana Rob di Kota Semarang.



Gambar 48. Peta Risiko Multibahaya di Kota Semarang.

3.4. KAJIAN RISIKO BENCANA

3.4.1. Rekapitulasi Kajian Risiko Bencana

Landasan atau metode yang digunakan berpedoman pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 dan Panduan Acuan Kajian Risiko Bencana pada Kementerian/Organisasi terkait BP di tingkat nasional. Perubahan metodologi ini akan mempengaruhi penilaian risiko bencana yang dilakukan di wilayah Kota Semarang. Penilaian risiko bencana dilakukan untuk mengidentifikasi bahaya dan kerentanan suatu wilayah yang dipadukan dengan kemampuan/kapasitas wilayah tersebut dalam merespons potensi bencana, serta menganalisis dan memperkirakan kemungkinan terjadinya potensi bencana. Selain itu, juga dapat mengeksplorasi kelemahan, kesenjangan dalam mekanisme pencegahan bencana dan strategi adaptasi yang ada, memberikan rekomendasi praktis mengenai langkah-langkah pengurangan risiko bencana, dan mitigasi kerentanan yang teridentifikasi. Proses peninjauan harus dilakukan untuk semua bencana di setiap daerah pada masing-masing kecamatan.

Dengan kata lain, Kajian risiko bencana memberikan gambaran umum mengenai tingkat risiko bencana di suatu daerah. Proses peninjauan harus dilakukan untuk semua bencana di setiap daerah. Penilaian risiko bencana disusun berdasarkan indeks bahaya, indeks populasi, indeks kehilangan paparan, dan indeks kapasitas. Selain indeks kapasitas, indikator lainnya bergantung pada jenis risiko bencana. Indeks kapasitas dibedakan menurut wilayah administratif yang diteliti. Spesialisasi ini disebabkan oleh indeks kapasitas yang berfokus pada organisasi pemerintah di wilayah studi.

1. Rekapitulasi Bahaya

Berdasarkan pengkajian dan analisis yang telah dilakukan pada setiap bencana selanjutnya di rekap dalam satu tabel yang berisi potensi bahaya setiap bencana di Kota Semarang dan kelas bahaya yang diperoleh dari indeks bahaya. Dengan adanya tabel rekapitulasi bisa menjadi gambaran potensi setiap bencana di Kota Semarang. Rekapitulasi bahaya dapat dilihat pada **Tabel 77**.

Tabel 77. Rekapitulasi Kelas Bahaya Kota Semarang 2023.

No	Bencana	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas Bahaya
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banjir	3.532,60	4.032,22	3.373,85	10.938,66	Sedang
2	Banjir Bandang	1.376,43	659,49	2.207,67	4.243,59	Tinggi

No	Bencana	Potensi Luas Bahaya (Ha)				Kelas Bahaya
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
3	Banjir Rob	185,45	736,37	3.762,89	4.684,70	Tinggi
4	Cuaca Ekstrim	0,06	22.785,60	13.025,65	35.811,31	Sedang
5	Gelombang Ekstrim dan Abrasi	162,19	121,13	234,90	518,23	Tinggi
6	Gempa Bumi	36.704,27	-	-	36.704,27	Rendah
7	Kebakaran Hutan dan Lahan	1.733,18	291,03	-	2.024,21	Rendah
8	Kekeringan	4.387,94	20.269,18	10.407,21	35.064,33	Sedang
9	Tanah Longsor	2.721,66	1.813,22	75,52	4.610,39	Rendah

Sumber : Hasil Analisa Tahun 2023

Tabel 77, menunjukkan tingkat bahaya seluruh bencana di Kota Semarang yang berbeda beda. Kelas bahaya masing masing bencana di tentukan dari luasan potensi bahaya setiap bencana. Terdapat 3 bencana yang memiliki kelas bahaya tinggi yaitu bencana banjir bandang, banjir rob, dan gelombang ekstrim dan abrasi. Untuk kelas bencana sedang terdiri dari banjir, cuaca ekstrim, dan kekeringan. Sedangkan kelas bencana rendah terdiri dari gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, dan tanah longsor.

2. Rekapitulasi Kerentanan

Berdasarkan uraian analisis kerentanan, hasil rekapitulasi seluruh potensi kerentanan per jenis bahaya di Kota Semarang ditunjukkan dengan tingkat/ kelas kerentanan. Tingkat/ kelas kerentanan sosial ditunjukkan dalam potensi jumlah penduduk terpapar dan kelompok rentan. Tingkat kerentanan Tingkat kerentanan didapatkan berdasarkan kelas kerentanan yang diperoleh dari penggabungan indeks penduduk terpapar dan indeks kerugian. Indeks kerugian dikaji berdasarkan parameter kerugian fisik dan ekonomi, sedangkan indeks penduduk terpapar dikaji berdasarkan parameter sosial budaya seperti kelompok rentan. Rekapitulasi indeks penduduk terpapar dapat dilihat pada **Tabel 78**. Rekap luasan kerentanan lingkungan dapat dilihat di **Tabel 79**, dan rekapan indeks kerugian serta kelas kerentanan dapat dilihat pada **Tabel 80**.

Tabel 78. Rekapitulasi Indeks Penduduk Terpapar Kota Semarang 2023.

No	Bencana	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan (Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Penduduk Disabilitas	Penduduk Miskin	Kelompok Umur Rentan	
1	Banjir	752.655,70	1.097,32	59.468,36	100.954,87	Sedang
2	Banjir Bandang	229.695,46	377,22	18.562,04	30.265,36	Rendah
3	Banjir Rob	252.426,38	310,45	25.900,20	34.493,95	Rendah
4	Cuaca Ekstrim	1.659.975	2.359,21	110.645,35	219.597,42	Tinggi
5	Gelombang Ekstrim dan Abrasi	22.113,61	24,86	2.678,38	2.896,59	Rendah
6	Gempa Bumi	-	-	-	-	Rendah
7	Kebakaran Hutan dan Lahan	-	-	-	-	Rendah
8	Kekeringan	1.659.975	2.376,27	109.445,38	219.829,33	Tinggi
9	Tanah Longsor	148.834,77	217,73	8.573,22	19.682,73	Rendah

Sumber : Hasil Analisa Tahun 2023

Berdasarkan tabel **Tabel 78** Rekapitulasi Indeks Penduduk Terpapar di Kota Semarang (**Tabel 78**), bencana dengan potensi jumlah penduduk terpapar bencana tertinggi adalah bencana cuaca ekstrim yang memiliki 1.659.975 jiwa penduduk terpapar, bencana dengan jumlah penduduk terpapar terkecil yaitu bencana gelombang ekstrim dan abrasi dengan banyak jiwa 22.113,61 jiwa. Kelompok rentan dibagi menjadi 3 yaitu penduduk disabilitas, penduduk miskin, dan kelompok umur rentan. Berdasarkan kategori potensi kelompok rentan bencana cuaca ekstrim juga memiliki jumlah tertinggi dengan rincian 219.597,42 jiwa kelompok umur rentan, 110.645,35 jiwa penduduk miskin dan 2.359,21 jiwa penduduk disabilitas. Berdasarkan data kelas kerentanan sosial di kota semarang menunjukkan kelas kerentanan sosial tinggi terjadi pada bencana cuaca ekstrim dan kekeringan. Kelas kerentanan sosial sedang terjadi pada bencana banjir, dan kelas kerentanan rendah terjadi bencana banjir bandang, banjir rob, gelombang ekstrim dan abrasi, dan tanah longsor.

Tabel 79. Rekapitulasi Kerentanan Lingkungan Kota Semarang 2023.

No	Bencana	Kerentanan Lingkungan				Kelas Kerentanan Lingkungan
		Potensi Luas Kerusakan (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banjir	409,58	437,37	323,11	1.170,07	Rendah
2	Banjir Bandang	430,35	149,89	557,36	1.137,61	Rendah
3	Banjir Rob	29,63	99,71	443,21	572,55	Rendah
4	Cuaca Ekstrim	-	-	-	-	Rendah
5	Gelombang Ekstrim dan Abrasi	20,26	13,43	32,04	65,73	Rendah
6	Gempa Bumi	-	-	-	-	Rendah
7	Kebakaran Hutan dan Lahan	1.189,14	87,06	-	1.276,20	Rendah
8	Kekeringan	475,04	4.091,59	1.770,59	6.337,23	Tinggi
9	Tanah Longsor	544,02	444,45	20,74	1.009,21	Rendah

Sumber : Hasil Analisa Tahun 2023

Berdasarkan **Tabel 79**, bencana dengan potensi kerusakan lingkungan paling besar yaitu bencana kekeringan dengan kerusakan sebesar 6.337,23 Ha. Bencana dengan luasan potensi kerusakan terendah yaitu bencana gelombang ekstrim dan abrasi seluas 66,73 Ha. Kerusakan lingkungan diperhitungkan dari dampak langsung dari rekapitulasi bencana terhadap tutupan lahan alami seperti hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove, semak belukar, rawa, dan lain-lain. Berdasarkan data kelas kerentanan lingkungan di kota semarang menunjukkan kelas kerentanan lingkungan tinggi terjadi pada bencana kekeringan. Kelas kerentanan lingkungan rendah terjadi pada bencana lainnya yaitu bencana banjir, banjir bandang, banjir rob, cuaca ekstrim, gelombang ekstrim dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, dan tanah longsor.

Tabel 80. Rekapitulasi Indeks Kerugian dan Kelas Kerentanan Kota Semarang 2023.

No	Bencana	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)			Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	
1	Banjir	847.014.720,08	7.483.551,89	854.498.271,97	Rendah
2	Banjir Bandang	254.845.739,56	1.976.257,66	256.821.997,22	Rendah
3	Banjir Rob	437.542.075,99	5.944.113,78	443.486.189,78	Rendah

No	Bencana	Potensi Kerugian (Juta Rupiah)			Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	
4	Cuaca Ekstrim	1.258.569.061,37	38.245.529,48	1.296.814.590,84	Sedang
5	Gelombang Ekstrim dan Abrasi	6.908.019,63	386.594,31	7.294.613,94	Rendah
6	Gempa Bumi	-	-	-	Rendah
7	Kebakaran Hutan dan Lahan	-	152.337,37	152.337,37	Rendah
8	Kekeringan	-	28.428.411,57	28.428.411,57	Rendah
9	Tanah Longsor	14.315.846,63	1.443.204,34	107.405.775,74	Rendah

Sumber : Hasil Analisa Tahun 2023

Besaran total kerugian rekapitulasi bencana di Kota Semarang merupakan jumlah dari kerugian fisik dan kerugian ekonomi pada tiap masing-masing bencana. Berdasarkan tabel potensi kerugian fisik dan ekonomi rekapitulasi bencana di Kota Semarang (**Tabel 80**), bencana dengan total kerugian tertinggi adalah bencana cuaca ekstrim sebesar 7.294.613,94 juta rupiah dengan rincian kerugian fisik sebesar 6.908.019,63 juta rupiah dan kerugian ekonomi sebesar 386.594,31 rupiah. Bencana dengan total kerugian terkecil yaitu bencana kebakaran hutan dan lahan sebesar 152.337,37 rupiah dengan rincian kerugian ekonomi sebesar 152.337,37 rupiah. Berdasarkan data kelas kerugian di kota Semarang menunjukkan kelas kerugian sedang terjadi pada bencana cuaca ekstrim, Sedangkan bencana lainnya termasuk kelas kerugian rendah yaitu bencana banjir, banjir bandang, banjir rob, gelombang ekstrim dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, dan tanah longsor.

Tabel 81. Rekapitulasi Kelas Kerentanan Seluruh Bencana di Kota Semarang 2023.

No	Bencana	Kelas Kerentanan
1	Banjir	Tinggi
2	Banjir Bandang	Rendah
3	Banjir Rob	Rendah
4	Cuaca Ekstrim	Tinggi
5	Gelombang Ekstrim dan Abrasi	Rendah
6	Gempa Bumi	Rendah
7	Kebakaran Hutan dan Lahan	Rendah

No	Bencana	Kelas Kerentanan
8	Kekeringan	Sedang
9	Tanah Longsor	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan analisis perhitungan dapat disimpulkan bahwa Kota Semarang memiliki bencana banjir dan cuaca ekstrim dengan kelas kerentanan tinggi sedangkan bencana dengan kelas kerentanan sedang adalah bencana kekeringan. Bencana dengan kelas kerentanan rendah adalah bencana banjir bandang, banjir rob, gelombang ekstrim dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan, dan tanah longsor. Tabel rekapitulasi kelas kerentanan bencana dapat dilihat pada **tabel 81**.

3. Rekapitulasi Kapasitas

Pengkajian kelas kapasitas ini bertujuan untuk melihat kemampuan suatu daerah dalam melakukan upaya penyelenggaraan penanggulangan bencana. Pengkajian ini diperlukan beberapa indeks utama dalam proses penganalisisannya. Indeks yang digunakan yaitu indeks ketahanan daerah dan indeks kesiapsiagaan masyarakat. Berikut adalah hasil rekapitulasi kelas kapasitas seluruh bencana di Kota Semarang.

Tabel 82. Rekapitulasi Kelas Kapasitas Seluruh Bencana di Kota Semarang 2023.

No	Bencana	Ketahanan Daerah	Kesiapsiagaan Daerah	Kelas Kapasitas
1	Banjir	0,61	0,29	Sedang
2	Banjir Bandang	0,61	0,29	Sedang
3	Banjir Rob	0,61	0,29	Sedang
4	Cuaca Ekstrim	0,61	0,21	Sedang
5	Gelombang Ekstrim dan Abrasi	0,61	0,21	Sedang
6	Gempa Bumi	0,61	0,19	Sedang
7	Kebakaran Hutan dan Lahan	0,61	0,19	Sedang
8	Kekeringan	0,61	0,18	Sedang
9	Tanah Longsor	0,61	0,23	Sedang

Sumber : Hasil Analisa Tahun 2023

Kelas kapasitas yang tertera di tabel menyatakan bahwa di Kota Semarang pada setiap bencananya memiliki dominasi kelas kapasitas sedang yang artinya kemampuan

masyarakat untuk menyelenggarakan penanggulangan bencana masih sedang. Indeks ketahanan daerah pada tiap bencana bernilai sama yaitu sebesar 0,61. Sedangkan nilai indeks kesiapsiagaan daerah tertinggi pada bencana banjir, banjir bandang, dan banjir rob yaitu sebesar 0,29 dan yang indeks kesiapsiagaan daerah terendah terjadi pada bencana kekeringan yaitu sebesar 0,18.

4. Rekapitulasi Risiko

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

Tabel 83. Rekapitulasi Kelas Risiko Seluruh Bencana di Kota Semarang 2023.

No.	Bencana	Tingkat Bahaya	Tingkat Kerentanan	Tingkat Kapasitas	Tingkat Risiko
1	Banjir	Sedang	Tinggi	Sedang	Tinggi
2	Banjir Bandang	Tinggi	Rendah	Sedang	Sedang
3	Banjir Rob	Tinggi	Rendah	Sedang	Tinggi
4	Cuaca Ekstrim	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang
5	Gelombang Ekstrim dan Abrasi	Tinggi	Rendah	Sedang	Sedang
6	Gempa Bumi	Rendah	Rendah	Sedang	Rendah
7	Kebakaran Hutan dan Lahan	Rendah	Rendah	Sedang	Rendah
8	Kekeringan	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
9	Tanah Longsor	Rendah	Rendah	Sedang	Sedang

Sumber : Hasil Analisa Tahun 2023

Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa Kota Semarang memiliki dominasi tingkat risiko tinggi pada bencana banjir rob dan kelas resiko sedang pada bencana banjir, banjir bandang, cuaca ekstrim, gelombang ekstrim dan abrasi, dan kekeringan. Sedangkan bencana dengan kelas risiko rendah yaitu gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, dan tanah longsor.

3.4.2. Risiko Multibahaya

1. Multibahaya

Hasil analisis potensi multibahaya skala besar diperoleh dengan menggabungkan beberapa potensi bencana yang mengancam suatu wilayah. Analisa tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan nilai maksimum dari setiap bahaya yang terjadi, sehingga gambaran bahaya yang muncul pada analisis multibahaya adalah yang mempunyai dampak paling besar pada suatu wilayah. Analisis multi-risiko juga dilakukan untuk menghitung luas potensi multi-risiko, kerentanan, kapasitas dan multi-risiko. Hasil analisis potensi kawasan multibahaya dan tingkat multibahaya menurut kecamatan kota Semarang dapat dilihat pada

Tabel 84.

Tabel 84. Potensi Luas Multibahaya Per Kecamatan di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Bahaya					Kelas Bahaya
		Potensi Luas Bahaya (Ha)				Total	
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total		
1	Banyumanik	451,26	429,26	183,60	1.064,12	Rendah	
2	Candisari	102,19	139,42	23,46	265,08	Sedang	
3	Gajah Mungkur	143,23	195,51	58,64	397,37	Sedang	
4	Gayamsari	79,89	149,45	77,32	306,66	Sedang	
5	Genuk	341,83	512,57	299,22	1.153,62	Sedang	
6	Gunung Pati	915,91	524,93	645,31	2.086,16	Rendah	
7	Mijen	986,65	652,29	373,15	2.012,09	Rendah	
8	Ngaliyan	667,73	516,28	477,19	1.661,20	Rendah	
9	Pedurungan	304,79	456,21	115,82	876,82	Sedang	
10	Semarang Barat	305,27	458,70	139,25	903,23	Sedang	
11	Semarang Selatan	80,38	145,26	31,47	257,11	Sedang	
12	Semarang Tengah	75,44	132,14	12,47	220,05	Sedang	
13	Semarang Timur	75,28	158,23	48,35	281,86	Sedang	

No	Kecamatan	Bahaya					Kelas Bahaya
		Potensi Luas Bahaya (Ha)				Total	
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total		
14	Semarang Utara	161,25	255,82	116,28	533,36	Sedang	
15	Tembalang	553,33	524,23	472,32	1.549,87	Rendah	
16	Tugu	400,43	383,95	602,56	1.386,95	Tinggi	
	Total	5.644,86	5.634,25	3.676,41	14.955,52	Rendah	

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Hasil pengkajian multibahaya menunjukkan bahwa potensi luas multibahaya menyebar di seluruh kecamatan yang berada di Kota Semarang. Bahaya yang memiliki dampak terhadap seluruh wilayah Kota Semarang, seperti cuaca ekstrem, gempabumi dan kekeringan menghasilkan potensi luasan total yang sesuai dengan luas administrasi. Akan tetapi potensi luas multibahaya untuk setiap kecamatan berbeda-beda. Hasil menunjukkan bahwa Kecamatan Gunung Pati memiliki luasan tertinggi sehingga menjadi daerah dengan pengaruh bencana terbesar dengan klasifikasi kelas bahaya bencana rendah. Sedangkan Kecamatan dengan potensi bahaya terkecil adalah Kecamatan Semarang Tengah dengan klasifikasi kelas bahaya bencana sedang.

2. Kerentanan Multibahaya

Kajian kerentanan multibahaya dilakukan untuk mengetahui potensi penduduk terpapar dan potensi kerugian di Kota Semarang. 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 Semarang dapat dilihat pada **Tabel 85** berikut ini.

Tabel 85. Potensi Penduduk Terpapar dan Kelompok Rentan Multibahaya di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan (Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Penduduk Disabilitas	Penduduk Miskin	Kelompok Umur Rentan	
1	Banyumanik	35.215,38	52,65	1.165,07	4.844,04	Rendah
2	Candisari	21.735,86	28,35	2.035,58	3.231,87	Rendah
3	Gajah Mungkur	18.888,11	38,53	1.597,94	2.708,78	Rendah

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Terpapar (Jiwa)	Kelompok Rentan (Jiwa)			Kelas Kerentanan Sosial
			Penduduk Disabilitas	Penduduk Miskin	Kelompok Umur Rentan	
4	Gayamsari	29.140,03	37,10	2.745,91	3.771,86	Sedang
5	Genuk	38.870,30	41,60	2.546,96	4.438,29	Rendah
6	Gunung Pati	25.284,82	22,81	1.173,62	3.289,73	Rendah
7	Mijen	20.186,36	21,05	475,26	2.535,24	Rendah
8	Ngaliyan	38.423,13	74,55	804,25	4.556,30	Rendah
9	Pedurungan	59.219,88	97,07	3.657,72	7.630,91	Rendah
10	Semarang Barat	47.585,35	59,65	4.113,65	6.553,47	Rendah
11	Semarang Selatan	21.196,88	35,37	2.359,05	3.204,92	Sedang
12	Semarang Tengah	21.646,14	31,67	1.957,66	3.532,08	Rendah
13	Semarang Timur	28.953,67	55,35	2.579,58	4.643,97	Sedang
14	Semarang Utara	45.691,45	50,27	5.074,89	6.221,37	Sedang
15	Tembalang	65.464,04	97,91	4.205,47	7.927,59	Sedang
16	Tugu	14.699,98	17,67	1.233,83	1.599,22	Sedang
	Total	532.201,38	761,60	37.726,45	70.689,64	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel diatas, hasil rekapitulasi penduduk terpapar di Kota Semarang (**Tabel 85**), total potensi jumlah penduduk terpapar multibahaya di Kota Semarang adalah 532.201,38 jiwa yang terpapar. Kecamatan dengan potensi jumlah penduduk terpapar bencana tertinggi adalah Kecamatan Tembalang yang memiliki 65.464,04 jiwa penduduk terpapar, kecamatan dengan jumlah penduduk terpapar terkecil yaitu Kecamatan Tugu dengan banyak jiwa 14.699,98 jiwa. Kelompok rentan dibagi menjadi 3 yaitu penduduk disabilitas, penduduk miskin, dan kelompok umur rentan. Berdasarkan kategori potensi kelompok rentan Kecamatan Tembalang juga memiliki jumlah tertinggi dengan rincian 7.927,59 jiwa kelompok umur rentan, 4.205,47 jiwa penduduk miskin dan 97,91 jiwa penduduk disabilitas. Berdasarkan data kelas kerentanan sosial di kota semarang menunjukkan kelas kerentanan sosial rendah terhadap multibahaya.

Selain kerugian fisik dan ekonomi, multibahaya dapat pula menyebabkan kerusakan lingkungan di Kota Semarang. Potensi Kerusakan lingkungan ditampilkan dalam bentuk luasan hektar. **Tabel 86** menunjukkan total luasan potensi kerusakan akibat bencana multibahaya mencapai 1285,40 Ha.

Tabel 86. Potensi Kerusakan Lingkungan Multibahaya di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Kerentanan Lingkungan				Kelas Kerentanan Lingkungan
		Potensi Luas Kerusakan (Ha)				
		Rendah	Sedang	Tinggi	Total	
1	Banyumanik	21,15	39,46	15,95	76,55	Sedang
2	Candisari	3,88	8,03	2,68	14,59	Sedang
3	Gajah Mungkur	7,94	16,35	10,87	35,15	Sedang
4	Gayamsari	0,84	6,13	4,39	11,36	Sedang
5	Genuk	8,59	37,47	38,50	84,56	Tinggi
6	Gunung Pati	7,97	24,20	22,76	54,94	Sedang
7	Mijen	128,56	182,85	44,09	355,50	Sedang
8	Ngaliyan	119,37	132,44	101,97	353,78	Sedang
9	Pedurungan	3,49	16,08	5,65	25,22	Sedang
10	Semarang Barat	17,41	57,27	29,23	103,91	Sedang
11	Semarang Selatan	1,67	7,53	3,61	12,82	Sedang
12	Semarang Tengah	0,32	1,40	0,16	1,88	Sedang
13	Semarang Timur	1,72	11,41	6,72	19,86	Sedang
14	Semarang Utara	2,34	7,79	6,65	16,78	Sedang
15	Tembalang	15,66	36,65	33,53	85,84	Sedang
16	Tugu	3,32	6,42	22,91	32,66	Tinggi
	Total	344,23	591,50	349,67	1.285,40	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan **tabel 86**, kecamatan dengan potensi kerusakan lingkungan paling besar yaitu Kecamatan Mijen dengan kerusakan sebesar 355,50 Ha. Kecamatan dengan luasan potensi kerusakan terendah yaitu Kecamatan Semarang Tengah seluas 66,73 Ha. Kerusakan lingkungan diperhitungkan dari dampak langsung dari multibahaya terhadap tutupan lahan alami seperti hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove, semak belukar, rawa, dan lain-lain. Berdasarkan data kelas kerentanan lingkungan di kota semarang menunjukkan kelas kerentanan lingkungan tinggi terjadi pada Kecamatan Tugu. Potensi kelas kerentanan lingkungan di Kota Semarang adalah sedang dengan potensi luas kerusakan lingkungan sebesar 1285,40 ha.

Kajian kerentanan multibahaya di Kota Semarang juga menyebabkan adanya potensi kerugian fisik dan kerusakan ekonomi. Kerugian fisik dikarenakan kerusakan bangunan baik berupa rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis. Kerugian ekonomi diakibatkan baik secara langsung maupun tidak langsung bencana banjir terhadap lahan produktif yang memiliki nilai kontribusi terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) wilayah kajian. Potensi kerugian dan potensi kerusakan lingkungan multibahaya dapat dilihat pada **Tabel 86**.

Potensi kerugian rupiah di Kota Semarang yang disajikan dalam **Tabel 87** menunjukkan bahwa potensi kerugian rupiah di Kota Semarang dapat mencapai 332.766.909,83 juta. Potensi kerugian fisik dapat mencapai 313.243.940,36 juta rupiah sedangkan potensi kerugian ekonomi dapat mencapai 9.340.000,05 juta rupiah.

Tabel 87. Potensi Kerugian Fisik dan Ekonomi Multibahaya di Kota Semarang.

No	Kecamatan	Potensi Kerugian (Rp.)			Kelas Kerugian
		Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Total Kerugian	
1	Banyumanik	9.085.019,31	398.073,36	13.012.488,61	Rendah
2	Candisari	9.830.765,34	-	9.770.174,01	Rendah
3	Gajah Mungkur	12.148.101,73	160.793,61	12.315.649,26	Rendah
4	Gayamsari	28.078.010,16	154.088,45	28.232.098,61	Rendah
5	Genuk	17.177.113,25	1.566.756,67	18.743.869,92	Rendah
6	Gunung Pati	6.526.974,24	2.251.441,40	12.643.260,19	Rendah
7	Mijen	5.523.527,32	1.060.976,34	8.380.103,95	Rendah
8	Ngaliyan	7.825.471,23	353.586,55	8.435.665,95	Rendah
9	Pedurungan	22.926.617,92	1.075.663,35	24.002.281,27	Rendah
10	Semarang Barat	21.701.710,45	134.468,54	21.836.732,62	Rendah
11	Semarang Selatan	29.489.289,42	-	29.489.289,42	Rendah
12	Semarang Tengah	37.663.577,70	-	37.663.577,70	Rendah
13	Semarang Timur	41.668.436,31	-	41.668.436,31	Rendah
14	Semarang Utara	37.926.534,30	23.401,09	37.949.935,39	Rendah
15	Tembalang	22.305.763,40	612.207,21	23.707.774,87	Rendah
16	Tugu	3.367.028,28	1.548.543,46	4.915.571,74	Rendah
Total		313.243.940,36	9.340.000,05	332.766.909,83	Rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Besaran total kerugian bencana multibahaya di Kota Semarang merupakan jumlah dari kerugian fisik dan kerugian ekonomi pada tiap masing-masing kecamatan. Berdasarkan tabel potensi kerugian fisik dan ekonomi bencana multibahaya di Kota Semarang (**Tabel 87**), kecamatan dengan total kerugian tertinggi adalah Kecamatan Semarang Timur sebesar 41.668.436,31 juta rupiah dengan rincian kerugian fisik sebesar 41.668.436,31 juta rupiah. Kecamatan dengan total kerugian terkecil yaitu Kecamatan Tugu sebesar 4.915.571,74 juta rupiah dengan rincian kerugian fisik sebesar 3.367.028,28 juta rupiah dan kerugian ekonomi sebesar 1.548.543,46 juta rupiah. Berdasarkan data kelas kerugian di kota semarang menunjukkan kelas kerugian sedang pada tiap masing-masing kecamatan tersebut.

Tabel 88. Kelas Kerentanan Multibahaya di Kota Semarang.

No	Bencana	Kelas Kerentanan
1	Banyumanik	Rendah
2	Candisari	Sedang
3	Gajah Mungkur	Sedang
4	Gayamsari	Sedang
5	Genuk	Sedang
6	Gunung Pati	Sedang
7	Mijen	Rendah
8	Ngaliyan	Sedang
9	Pedurungan	Sedang
10	Semarang Barat	Sedang
11	Semarang Selatan	Sedang
12	Semarang Tengah	Sedang
13	Semarang Timur	Sedang
14	Semarang Utara	Sedang
15	Tembalang	Sedang
16	Tugu	Sedang
Total		Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan analisis perhitungan dapat disimpulkan bahwa Kota Semarang memiliki bencana banjir bandang, banjir rob, cuaca ekstrim, gelombang ekstrim dan abrasi, gempa bumi, kekeringan dan tanah longsor dengan kelas kerentanan bencana sedang. Bencana dengan kelas kerentanan rendah adalah bencana banjir dan kebakaran hutan dan lahan.

3. Kapasitas Multibahaya

Hasil analisis indeks ketahanan daerah hasil transformasi dan indeks kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana multibahaya menghasilkan Indeks Kapasitas Daerah bencana multibahaya di Kota Semarang. Indeks Kapasitas Daerah bencana multibahaya kemudian dikelompokkan untuk mendapatkan kelas kapasitas bencana multibahaya di Kota Semarang. Hasil analisis kapasitas untuk bencana multibahaya diuraikan dalam **Tabel 89**.

Tabel 89. Kapasitas Kota Semarang Per Kecamatan dalam Menghadapi Multibahaya.

No	Kecamatan	Ketahanan Daerah	Kesiapsiagaan Daerah	Kelas Kapasitas
1	Banyumanik	0,61	0,07	Rendah
2	Candisari	0,61	0,33	Sedang
3	Gajah Mungkur	0,61	0,29	Sedang
4	Gayamsari	0,61	0,21	Sedang
5	Genuk	0,61	0,25	Sedang
6	Gunung Pati	0,61	0,14	Rendah
7	Mijen	0,61	0,10	Rendah
8	Ngaliyan	0,61	0,29	Sedang
9	Pedurungan	0,61	0,12	Rendah
10	Semarang Barat	0,61	0,27	Sedang
11	Semarang Selatan	0,61	0,42	Sedang
12	Semarang Tengah	0,61	0,31	Sedang
13	Semarang Timur	0,61	0,32	Sedang
14	Semarang Utara	0,61	0,24	Sedang
15	Tembalang	0,61	0,30	Sedang
16	Tugu	0,61	0,10	Rendah
Total		0,61	0,23	Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Kota Semarang secara keseluruhan memiliki kelas kapasitas sedang terhadap multibahaya dengan nilai indeks ketahanan daerah sebesar 0,61 dan indeks kesiapsiagaan daerah sebesar 0,23 (**Tabel 89**). Kelas kapasitas tersebut diperoleh dari hasil rata-rata nilai indeks kapasitas multibahaya seluruh kecamatan di Kota Semarang.

4. Risiko Multibahaya

Multibahaya merupakan kombinasi dua atau lebih bahaya (*hazard*) dari berbagai sumber yang terjadi secara bersamaan atau bahkan lebih sering, satu bahaya mengikuti bahaya lainnya dengan daya rusak gabungan yang kuat. Analisis risiko bencana multibahaya merupakan hasil dari penilaian bahaya, kerentanan, dan kapasitas multibahaya di Kota Semarang. Hasil analisis kelas risiko multibahaya disajikan dalam **Tabel 90** berikut ini. Potensi Kelas Risiko Multibahaya di Kota Semarang.

Tabel 90. Potensi Kelas Risiko Multibahaya di Kota Semarang

No	Kecamatan	Kelas Risiko
1	Banyumanik	Sedang
2	Candisari	Sedang
3	Gajah Mungkur	Sedang
4	Gayamsari	Sedang
5	Genuk	Tinggi
6	Gunung Pati	Sedang
7	Mijen	Sedang
8	Ngaliyan	Sedang
9	Pedurungan	Sedang
10	Semarang Barat	Sedang
11	Semarang Selatan	Sedang
12	Semarang Tengah	Sedang
13	Semarang Timur	Tinggi
14	Semarang Utara	Tinggi
15	Tembalang	Sedang
16	Tugu	Tinggi
Total		Sedang

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Tabel 90 menunjukkan bahwa Kota Semarang memiliki risiko bencana multibahaya kelas sedang. Secara keseluruhan, pada tiap masing-masing kecamatan yang berada di Kota Semarang memiliki kelas risiko bencana multibahaya sedang, sedangkan Kecamatan Genuk, Semarang Timur, Semarang Utara dan Tugu termasuk kategori kelas risiko multibahaya tinggi.

BAB IV.

REKOMENDASI

Kajian risiko bencana merupakan dasar dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana daerah, dikarenakan pengkajian tersebut dilakukan untuk memetakan tingkat risiko seluruh potensi bencana berdasarkan bahaya, kerentanan dan kapasitas. Pengkajian risiko bencana menjadi dasar dalam penyusunan rencana penanggulangan bencana mulai dari tingkat nasional hingga tingkat kabupaten/kota. Pengkajian yang dilakukan menghasilkan kajian dan peta risiko bencana.

Pemetaan tingkat risiko bencana dilakukan untuk menilai dampak yang ditimbulkan akibat kejadian bencana, sehingga dapat dilakukan upaya pengurangan risiko bencana dengan mengurangi jumlah kerugian baik dari jumlah jiwa terpapar, kerugian harta benda serta jumlah kerusakan lingkungan. Kajian dan peta tersebut menjadi dasar dalam penyusunan perencanaan penanggulangan bencana daerah. Adapun fungsi dari kajian dan peta risiko adalah untuk memberikan landasan yang kuat kepada daerah dalam pengambilan kebijakan yang dibutuhkan untuk penyelenggaraan penanggulangan bencana.

Upaya pengurangan risiko bencana tersebut perlu didukung dengan tindakan yang dilakukan oleh pemerintah daerah. Untuk melaksanakan pilhan tindakan, maka diperlukan penguatan komponen-komponen dasar pendukung penyelenggaraan penanggulangan bencana, sehingga fokus daerah dalam melakukan optimalitas penanggulangan bencana dapat berjalan dengan lebih terarah melalui hasil analisis kajian risiko bencana. Hasil analisa kajian risiko bencana menghasilkan beberapa rekomendasi tindakan penanggulangan bencana yang didasarkan kajian kapasitas daerah.

4.1. REKOMENDASI DARI AKAR MASALAH

Rekomendasi dari akar masalah meliputi rekomendasi spesifik untuk tiap bencana yang terjadi di Kota Semarang. Rekomendasi berdasarkan hasil analisis identifikasi akar masalah menurut fakta lapangan diuraikan sebagai berikut;

4.1.1. Bencana Banjir

Upaya pengurangan risiko bencana banjir dapat dilakukan melalui beberapa rekomendasi mitigasi sebagai berikut:

1. Peningkatan sosialisasi kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana banjir.
2. Pembuatan dan perbaikan kualitas saluran drainase agar sistem pembuangan air bisa langsung ke sungai. Hal ini perlu dilakukan di daerah rawan banjir.

3. Penyediaan serta penguatan sarana sistem pengaturan serta pemantauan debit aliran sungai.
4. Pembatasan aktivitas pada wilayah sempadan sungai yang memicu terjadinya pengurangan kapasitas daya tampung sungai.
5. Pembangunan tanggul di pinggir sungai.
6. Peningkatan pengawasan terkait ketentuan alih fungsi lahan.
7. Program penghijauan daerah hulu sungai harus selalu dilaksanakan serta mengurangi aktivitas di bagian sungai rawan banjir.

4.1.2. Bencana Banjir Bandang

Upaya pengurangan risiko bencana banjir bandang dapat dilakukan melalui beberapa rekomendasi mitigasi sebagai berikut:

1. Peningkatan sosialisasi menghadapi bencana banjir bandang.
2. Pemantauan tanggul di pinggir sungai
3. Penerapan metode penjarangan pohon perindang dengan teknik potong meja untuk memecah konsentrasi kekuatan angin.
4. Penerapan kegiatan membersihkan saluran air yang dilakukan secara bergotong royong dalam waktu yang berkala, sehingga kebersihan dan kelancaran aliran sungai dapat tetap terjaga dan meminimalisir bencana.
5. Menghindari mendirikan bangunan di pinggir sungai, selain hal ini bisa menjadi penyebab banjir, mendirikan hunian di pinggir sungai akan membuat tidak teraturnya tatanan masyarakat.
6. Menjaga lingkungan sekitar dengan tidak membuang sampah ke selokan maupun sungai yang dapat menyebabkan terhambatnya saluran air.
7. Hindari penebangan hutan secara liar dan terapkan program tebang pilih serta reboisasi untuk membuat regenerasi hutan terus berlanjut dan tidak menyebabkan hutan gundul.

4.1.3. Bencana Cuaca Ekstrim

Upaya pengurangan risiko bencana cuaca ekstrim dapat dilakukan melalui beberapa rekomendasi mitigasi sebagai berikut:

1. Pemantauan untuk kegiatan penebangan pohon yang sudah tidak kokoh.
2. Penerapan metode penjarangan pohon perindang dengan teknik potong meja untuk memecah konsentrasi kekuatan angin.
3. Penempatan lokasi pembangunan fasilitas yang penting pada daerah yang terlindung dari serangan cuaca ekstrem.
4. Pengamanan/perkuatan bagian-bagian bangunan yang mudah diterbangkan angin yang dapat membahayakan diri atau orang lain di sekitarnya.

5. Penyusunan standar struktur bangunan yang dapat menahan angin di wilayah rawan cuaca ekstrem.
6. Peningkatan sosialisasi kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana angin puting beliung (Proses penyelamatan diri).

4.1.4. Bencana Gelombang Ekstrim dan Abrasi

Upaya pengurangan risiko bencana gelombang ekstrim dan abrasi dapat dilakukan melalui beberapa rekomendasi mitigasi sebagai berikut:

1. Pembangunan tembok penahan air pasang pada garis pantai yang berisiko.
2. Penanaman mangrove dan upaya konservasi lainnya di kawasan pesisir untuk meredam gelombang pasang.
3. Pembangunan tempat-tempat evakuasi yang aman di sekitar daerah pemukiman yang cukup tinggi dan mudah dilalui.
4. Peningkatan pengetahuan masyarakat lokal khususnya yang tinggal di pinggir pantai tentang pengenalan tanda-tanda gelombang pasang cara-cara penyelamatan diri terhadap bahaya gelombang pasang.
5. Pembangunan rumah yang tahan terhadap bahaya gelombang pasang.
6. Melaporkan secepatnya jika mengetahui tanda-tanda akan terjadinya gelombang pasang kepada petugas yang berwenang : Kepala , Polisi, Stasiun Radio, SATLAK PB maupun institusi terkait.
7. Melengkapi diri dengan alat komunikasi.

4.1.5. Bencana Gempa Bumi

Upaya pengurangan risiko bencana Gempa Bumi dapat dilakukan melalui beberapa rekomendasi mitigasi sebagai berikut:

1. Pengoptimalan sosialisasi kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana gempabumi (Proses penyelamatan diri serta pendalaman pengetahuan mengenai lokasi rawan bencana gempa bumi).
2. Mengaplikasikan sistem peringatan dini gempabumi melalui telepon genggam/handphone pribadi dengan pelatihan dan peningkatan kesiapsiagaan.
3. Penyusunan standar struktur bangunan yang tahan terhadap bahaya gempabumi.
4. Penempatan lokasi pembangunan fasilitas yang penting pada daerah yang aman dari bahaya gempabumi.
5. Pembuatan jalur evakuasi penyelamatan dan titik kumpul di setiap gedung, lingkungan permukiman, dan melakukan sosialisasi kepada masyarakat.

4.1.6. Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan

Upaya pengurangan risiko bencana kebakaran hutan dan lahan dapat dilakukan melalui beberapa rekomendasi mitigasi sebagai berikut:

1. Pengawasan oleh petugas harus lebih ditingkatkan pada saat kekeringan terjadi pada daerah rawan kebakaran hutan dan lahan.
2. Penambahan personil dan fasilitas pemadam kebakaran agar lebih cepat dalam menangani kejadian kebakaran hutan.
3. Peningkatan sosialisasi pengelolaan lahan pertanian berkelanjutan sehingga masyarakat dalam membuka lahannya tidak langsung melakukan pembakaran. Akan tetapi, lebih mengedepankan teknik pengelolaan lahan basis pertanian keberlanjutan.
4. Melaporkan secepatnya jika mengetahui tanda-tanda terjadinya kebakaran hutan dan lahan kepada petugas yang berwenang: Kepala , Polisi, Stasiun Radio, Posko Pemadam Kebakaran Terdekat, SATLAK PB maupun institusi terkait.

4.1.7. Bencana Kekeringan

Upaya pengurangan risiko bencana kekeringan dapat dilakukan melalui beberapa rekomendasi mitigasi sebagai berikut:

1. Sosialisasi dan peningkatan pemahaman dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya memanfaatkan air secara efektif dan efisien.
2. Penerapan sistem rotasi dalam penggunaan air tanah sehingga ketersediaannya dapat terjaga.
3. Konservasi dan rehabilitasi sumber mata air.
4. Pembuatan waduk penampungan guna menyimpan air pada saat musim hujan melanda.
5. Pembangunan penampungan air hujan untuk sarana irigasi pertanian.
6. Restorasi lahan gundul dan rehabilitasi vegetasi untuk mengembalikan fungsi hidrologi tanah sebagai penyimpan cadangan air.

4.1.8. Bencana Tanah Longsor

Upaya pengurangan risiko bencana tanah longsor dapat dilakukan melalui beberapa rekomendasi mitigasi sebagai berikut:

1. Sosialisasi tentang bahaya tanah longsor pada masyarakat yang berada di area bahaya air.
2. Pembuatan jalur irigasi yang memperhatikan kontur sehingga air limpasan terdistribusi dengan baik.
3. Pembuatan bronjong lereng dengan menambahkan saluran air agar tanah tidak mudah jenuh.

4. Pemasangan *Early Warning System* (EWS) pada daerah bahaya tanah longsor.
5. Hindarkan daerah rawan bencana untuk pembangunan pemukiman dan fasilitas utama lainnya.
6. Melakukan pemadatan tanah di sekitar perumahan serta pengenalan daerah rawan longsor.
7. Melakukan rehabilitasi hutan dan penghijauan dengan tanaman yang sistem perakarannya dalam dan jarak tanam yang tepat (khusus untuk lereng curam, dengan kemiringan lebih dari 40 derajat atau sekitar 80% sebaiknya tanaman tidak terlalu rapat serta diseling-selingi dengan tanaman yang lebih pendek dan ringan, di bagian dasar ditanam rumput).

4.1.9. Bencana Rob

Upaya pengurangan risiko bencana rob dapat dilakukan melalui beberapa rekomendasi mitigasi sebagai berikut:

1. Peningkatan sosialisasi mengenai area, penyebab, dan mitigasi bencana banjir rob.
2. Penataan daerah aliran sungai secara terpadu dan sesuai fungsi lahan.
3. Tidak membangun rumah dan pemukiman di bantaran sungai serta di daerah banjir rob.
4. Pemasangan pompa untuk daerah yang lebih rendah dari pemukiman laut.
5. Program penghijauan daerah hulu sungai harus selalu dilaksanakan serta mengurangi aktifitas di bagian sungai rawan banjir rob.
6. Pembuatan posko darurat untuk pencegahan dan penanganan bencana banjir rob.
7. Penetapan standar ketinggian bangunan pada area rawan bencana banjir rob.
8. Pemasangan *Early Warning System* (EWS) pada daerah bahaya banjir rob.

4.2. REKOMENDASI DARI INDEKS KETAHANAN DAERAH

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 kesiapsiagaan kelurahan dan ketahanan daerah. Kajian kesiapsiagaan menghasilkan rekomendasi yang ditujukan untuk masyarakat, sedangkan ketahanan daerah ditujukan untuk pemerintah daerah. Oleh karena itu, pemilihan rekomendasi tindakan perlu mempertimbangkan kondisi daerah terhadap penanggulangan bencana, baik dari segi kondisi masyarakat maupun pemerintah.

4.2.1. Perkuatan Kebijakan dan Kelembagaan

- Untuk mewujudkan Kota Semarang tanggap bencana dapat melakukan penguatan aturan daerah tentang penyelenggaraan penanggulangan bencana. Peraturan ini dapat

diturunkan ke peraturan-peraturan yang lebih khusus. Utamakan untuk peraturan mengenai dokumen aksi penanggulangan bencana. Hal ini akan berkontribusi pada terwujudnya Kota Semarang yang tanggap bencana dengan mengedepankan pengurangan resiko dan mitigasi penanganan bencana.

- Penerapan aturan teknis pelaksanaan fungsi BPBD di Kota Semarang, Aturan teknis pelaksanaan fungsi dari BPBD Kota Semarang memiliki kontribusi terhadap aksi BPBD agar lebih optimal.
- Penguatan aturan dan mekanisme forum PRB, sehingga Forum PRB ini dapat berjalan dengan lebih maksimal karena sudah dilindungi secara hukum.
- Penguatan aturan dan mekanisme penyebaran informasi kebencanaan, Kota Semarang perlu menyusun aturan dan mekanisme penyebaran informasi kebencanaan dalam bentuk SOP yang jelas. Hal ini perlu dilakukan agar informasi kebencanaan dapat diakses oleh seluruh lapisan masyarakat di Kota Semarang. Dalam hal ini, perlu adanya pemanfaatan secara teknologi dengan menggunakan *website*, media sosial, serta platform PPID milik masing-masing OPD sebagai bentuk keterbukaan informasi publik untuk kepentingan informasi kebencanaan.
- Penguatan peraturan daerah tentang rencana tata ruang wilayah berbasis kajian risiko bencana untuk pengurangan risiko bencana. Dengan demikian perda ini dapat disesuaikan dengan Kajian Risiko Bencana dan mengakomodir daerah-daerah yang masih rawan bencana untuk diperkuat dan diatur tata ruangnya untuk mengurangi tingkat risiko bencananya.
- Penguatan badan penanggulangan bencana daerah, BPBD yang ada sekarang perlu diperkuat melalui peningkatan kapasitas SDM, sarana dan prasarana, serta mempererat koordinasi dan komunikasi dengan OPD terkait agar pelaksanaan penanggulangan bencana yang dipimpin oleh BPBD dapat berjalan secara optimal yang tidak hanya dilakukan dalam tahap tanggap darurat saja, namun juga tahap pra bencana termasuk pengurangan risiko bencana.
- Penguatan fungsi pengawasan dan penganggaran legislatif dalam pengurangan risiko bencana di daerah, pelaksanaan penanggulangan bencana, DPRD perlu dilibatkan melalui kegiatan yang bersifat sosialisasi bencana kepada masyarakat agar DPRD dapat melihat bahwa urusan bencana adalah suatu prioritas baik di tingkat legislatif dan eksekutif yang kemudian akan diterjemahkan dengan peningkatan anggaran dan pengawasan pada program- program penanggulangan bencana termasuk pengurangan risiko bencana di Kota Semarang.

4.2.2. Pengkajian Risiko dan Perencanaan Terpadu

- Penyusunan peta bahaya dan pembaharuannya sesuai dengan aturan, Dokumen Kajian Risiko Bencana Kota Semarang sebaiknya dapat disahkan menjadi peraturan daerah. Di dalam dokumen ini sudah mencakup semua peta bahaya, kapasitas, kerentanan, dan risiko berserta dokumen penjelasannya.
- Dokumen Kajian Risiko Bencana yang sudah disusun harus menjadi acuan Pemerintah Daerah Kota Semarang dalam melakukan upaya-upaya pengurangan risiko bencana daerah. Hal ini bisa dimulai dengan memperbarui kebijakan yang ada terkait Rencana Tata Ruang dan Wilayah berbasis pengurangan risiko bencana.
- Penyusunan dokumen rencana penanggulangan bencana daerah, Dokumen Kajian Risiko Bencana ini bisa dilanjutkan sebagai dasar penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana (RPB). Hal ini didukung dengan adanya keinginan dari instansi- instansi yang ada di daerah untuk segera membuat dokumen Kajian Risiko Bencana ini menjadi suatu RPB yang lebih mudah diaplikasikan oleh pemangku kepentingan lintas sektor.

4.2.3. Pengembangan Sistem Informasi, Diklat, dan Logistik

- Penguatan struktur dan mekanisme informasi kebencanaan daerah, Kota Semarang perlu meningkatkan sistem dan mekanisme penyebaran informasi kebencanaan daerah yang diperkuat dalam aturan daerah sehingga menjadi dasar kuat untuk sistem penyebaran informasi kebencanaan. Kota Semarang juga dapat memanfaatkan platform *website*, media sosial, dan PPID di masing-masing instansi, terutama BPBD Kota Semarang, untuk mewujudkan penyebaran informasi yang cepat, efektif, dan efisien;
- Membangun kemandirian informasi kecamatan untuk pencegahan dan kesiapsiagaan bencana bagi masyarakat, Sosialisasi untuk membangun partisipasi aktif masyarakat untuk pencegahan dan kesiapsiagaan bencana di lingkungannya sebaiknya diprioritaskan dan ditingkatkan intensitasnya. Hal ini perlu dikarenakan BPBD Kota Semarang sebagai OPD yang bertugas pada penanggulangan bencana masih berfokus pada tahap tanggap darurat sehingga perlu memperbanyak kegiatan sosialisasi sebagai salah satu upaya mitigasi non-struktural;
- Komunikasi bencana lintas lembaga, Perlunya peningkatan kerjasama kemitraan strategis dengan pemerintah antar kabupaten (daerah), pihak ketiga, pemerintah pusat, dan instansi vertikal di daerah dalam bidang kebencanaan. Peningkatan ini dapat dilakukan dengan membangun kebijakan dan komunikasi antar lembaga tersebut,

sehingga upaya pengurangan risiko bencana dan penanggulangannya dapat berjalan secara efektif;

- Penguatan Pusdalops penanggulangan bencana, Kota Semarang sebaiknya melakukan penguatan Sistem Pendataan Bencana Daerah yang nantinya bisa terhubung dengan Sistem Pendataan Bencana Nasional. Hal ini bisa ditindaklanjuti dengan melengkapi sarana prasarana Pusdalops PB dan melengkapi personil sesuai struktur yang ditetapkan;
- Penguatan sistem pendataan bencana daerah, pengelolaan data harus lebih akurat, relevan dan terkini sesuai dengan strategi dalam RPMJD Kota Semarang untuk meningkatkan kesiapsiagaan menghadapi bencana penyusunan dokumen rencana penanggulangan bencana daerah. Dokumen Kajian Risiko Bencana ini bisa dilanjutkan sebagai dasar penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana (RPB). Hal ini didukung dengan adanya keinginan dari instansi- instansi yang ada di daerah untuk segera membuat dokumen Kajian Risiko Bencana ini menjadi suatu RPB yang lebih mudah diaplikasikan oleh pemangku kepentingan lintas sektor.
- Penyusunan kajian kebutuhan peralatan dan logistik kebencanaan daerah, Kota Semarang perlu mengkaji logistik dan peralatan yang sudah dimiliki dan yang belum dimiliki untuk kegiatan penanggulangan bencana. Pengkajian ini dibutuhkan untuk membuat data inventaris logistik dan peralatan penanggulangan bencana yang terintegrasi oleh pemangku kepentingan lintas sektor (BPBD, Basarnas, Dinas Sosial, TNI, PMI, dan instansi lain). Kemudian setelah memiliki data inventaris terpadu tersebut, perlu dibuat SOP khusus agar penggunaan dan pengerahan logistik dan peralatan penanggulangan bencana yang berdaya guna dan berhasil guna;
- Penyediaan gudang logistik kebencanaan daerah, Gudang logistik dan peralatan penanggulangan bencana yang dimiliki Kota Semarang saat ini dikelola oleh BPBD perlu ditingkatkan dan SOP yang tepat;

4.2.4. Penanganan Tematik Kawasan Rawan Bencana

- Penerapan peraturan daerah tentang rencana tata ruang wilayah untuk pengurangan risiko bencana, Kota Semarang perlu mengimplementasikan peta risiko bencana dalam Rencana Tata Ruang dan Wilayah agar berbasis pada pengurangan risiko bencana dan mengacu pada dokumen Kajian Risiko Bencana yang disusun.
- Penguatan struktur dan mekanisme informasi penataan ruang daerah, peningkatan kapasitas dasar sekolah dan madrasah aman bencana, Kota Semarang perlu meningkatkan pemahaman melalui diskusi dan FGD dengan daerah lain yang telah berhasil membentuk SMAB. Sehingga setelah pemahaman sudah baik, Kabupaten Kota

Semarang dapat mensosialisasikan dan membentuk SMAB sesuai dengan empat pilar SMAB. Bentuk sosialisasi kesiapsiagaan sekolah yang telah dilakukan oleh BPBD Kota Semarang dapat mulai memasukkan unsur dan prinsip SMAB, terutama pada sekolah/madrasah yang berada pada daerah rawan bencana;

- Peningkatan Kelurahan Tangguh Bencana, Kota Semarang perlu untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menyiapkan kelurahan Tangguh bencana. Pembangunan Tangguh Bencana di Kota Semarang harus dimulai dengan pelatihan dan peningkatan kapasitas bagi fasilitator dan sosialisasi di tingkat kecamatan dan kelurahan.

4.2.5. Peningkatan Efektivitas Pencegahan dan Mitigasi Bencana

- Pengurangan frekuensi dan dampak bencana banjir melalui penerapan sumur resapan dan biopori, Kota Semarang dapat melaksanakan program pembangunan pengendali banjir berupa sumur resapan dan biopori yang sudah tercantum dalam RTRW dan Peraturan Pengelolaan Air Tanah. Dalam penerapan sumur resapan dan biopori ini perlu dilakukan di daerah rawan bencana banjir;
- Pengurangan frekuensi dan dampak bencana banjir melalui perlindungan daerah tangkapan air, Kota Semarang menyusun kebijakan dan aturan terkait perlindungan daerah tangkapan air;
- Pengurangan frekuensi dan dampak bencana banjir melalui restorasi sungai, Kota Semarang dapat melakukan upaya restorasi sungai yang ada di Kota Semarang yang melibatkan pemangku kepentingan lintas sektor.
- Pengurangan frekuensi dan dampak bencana tanah longsor melalui penguatan lereng, Kota Semarang perlu membuat kebijakan dan aturan terkait penguatan lereng sesuai dengan indikator arahan aturan zonasi pengembangan mitigasi bencana pada kawasan rawan gerakan tanah/longsor;
- Penguatan aturan daerah tentang pemanfaatan dan pengelolaan air permukaan untuk pengurangan risiko bencana kekeringan dan berkoordinasi sinergis dengan OPD terkait dalam meminimalisasi risiko kekeringan di Kota Semarang.

4.2.6. Perkuatan Kesiapsiagaan dan Penanganan Darurat Bencana

- Penguatan kesiapsiagaan menghadapi bencana banjir melalui perencanaan kontijensi, Kota Semarang telah memiliki rencana kontijensi untuk bencana banjir. Oleh karena itu, Pemerintah Kota Semarang perlu meningkatkan rencana kontijensi banjir yang disinkronkan dengan Prosedur Tetap Penanganan Darurat Bencana atau Rencana Penanggulangan Kedaruratan Bencana. Rencana kontijensi ini dapat dijalankan pada masa krisis dan menjadi rencana operasi pada masa tanggap darurat bencana;

- Penguatan kesiapsiagaan menghadapi bencana banjir bandang melalui perencanaan kontijensi, Kota Semarang telah memiliki rencana kontijensi untuk bencana banjir bandang. Oleh karena itu, Pemerintah Kota Semarang perlu meningkatkan rencana kontijensi banjir bandang yang disinkronkan dengan Prosedur Tetap Penanganan Darurat Bencana atau Rencana Penanggulangan Kedaruratan Bencana khususnya untuk daerah hulu DAS. Rencana kontijensi ini dapat dijalankan pada masa krisis dan menjadi rencana operasi pada masa tanggap darurat bencana;
- Penguatan sistem peringatan dini bencana banjir dan banjir bandang daerah, Pemerintah Kota Semarang telah memiliki sistem peringatan dini bencana banjir. Oleh karena itu, perlu meningkatkan sosialisasi dan uji simulasi sistem peringatan dini kepada masyarakat bertujuan untuk mendorong keberlanjutan sistem sehingga dapat berfungsi dengan optimal.
- Penguatan kesiapsiagaan menghadapi bencana tanah longsor melalui perencanaan kontijensi, Oleh karena itu, Pemerintah Kota Semarang perlu menyusun rencana kontijensi tanah longsor yang disinkronkan dengan Prosedur Tetap Penanganan Darurat Bencana atau Rencana Penanggulangan Kedaruratan Bencana. Rencana kontijensi ini dapat dijalankan pada masa krisis dan menjadi rencana operasi pada masa tanggap darurat bencana;
- Penguatan sistem peringatan dini bencana tanah longsor daerah, Pemerintah Kota Semarang perlu membangun sistem peringatan dini untuk bencana longsor dengan sistem dan prosedur yang baik. Pemerintah Kota Semarang perlu membangun dan menginisiasi pengembangan sistem peringatan dini dan sarana prasarannya yang dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap bahaya longsor. Selain itu, mendorong pemerintah daerah untuk melakukan sosialisasi dan uji simulasi sistem peringatan dini kepada masyarakat bertujuan untuk mendorong keberlanjutan sistem sehingga dapat berfungsi dengan optimal;
- Penguatan kesiapsiagaan menghadapi bencana kebakaran hutan dan lahan melalui penyusunan rencana kontijensi kebakaran hutan dan lahan yang disinkronkan dengan Prosedur Tetap Penanganan Darurat Bencana atau Rencana Penanggulangan Kedaruratan Bencana. Rencana kontijensi ini dapat dijalankan pada masa krisis dan menjadi rencana operasi pada masa tanggap darurat bencana;
- Penguatan kesiapsiagaan menghadapi bencana kekeringan melalui perencanaan kontijensi, Kota Semarang belum memiliki rencana kontijensi untuk bencana kekeringan. Oleh karena itu, Pemerintah Kota Semarang perlu menyusun rencana kontijensi bencana kekeringan yang disinkronkan dengan Prosedur Tetap Penanganan

Darurat Bencana atau Rencana Penanggulangan Kedaruratan Bencana. Rencana kontijensi ini dapat dijalankan pada masa krisis dan menjadi rencana operasi pada masa tanggap darurat bencana;

- Penguatan kesiapsiagaan menghadapi bencana rob melalui perencanaan kontijensi yang disinkronkan dengan Prosedur Tetap Penanganan Darurat Bencana atau Rencana Penanggulangan Kedaruratan Bencana. Rencana kontijensi ini dapat dijalankan pada masa krisis dan menjadi rencana operasi pada masa tanggap darurat bencana;
- Penguatan kesiapsiagaan menghadapi bencana gelombang ekstrem dan abrasi melalui perencanaan kontijensi. Oleh karena itu, Pemerintah Kota Semarang perlu menyusun rencana kontijensi bencana gelombang ekstrem dan abrasi yang disinkronkan dengan Prosedur Tetap Penanganan Darurat Bencana atau Rencana Penanggulangan Kedaruratan Bencana. Rencana kontijensi ini dapat dijalankan pada masa krisis dan menjadi rencana operasi pada masa tanggap darurat bencana.

4.2.7. Pengembangan Sistem Pemulihan Bencana

- Penetapan status darurat bencana, telah memiliki SOP sebagai standar mekanisme yang harus dipatuhi oleh seluruh instansi yang terlibat terkait penetapan status darurat bencana, perlu peningkatan sosialisasi;
- Operasi tanggap darurat bencana, Kota Semarang telah menyusun SOP sebagai standar mekanisme yang harus dipatuhi oleh seluruh instansi yang terlibat, khususnya namun tidak terbatas pada pelaksanaan kegiatan kaji cepat bencana, operasi pencarian dan penyelamatan, dan pengerahan bantuan kemanusiaan kepada masyarakat terdampak bencana;
- Penguatan kapasitas dan mekanisme operasi tim reaksi cepat untuk kaji cepat bencana, mendorong agar Kota Semarang, dalam hal ini BPBD, meningkatkan kapasitas personil untuk melakukan kaji kebutuhan pasca bencana untuk dapat memberikan respon bantuan yang cepat dan tepat sasaran serta menjangkau seluruh lapisan masyarakat yang terdampak.
- Pelaksanaan penyelamatan dan pertolongan korban pada masa krisis, mendorong agar Kota Semarang, dalam hal ini BPBD, meningkatkan kapasitas personil untuk melakukan kaji kebutuhan pasca bencana untuk dapat memberikan respon penyelamatan dan pertolongan yang cepat dan tepat sasaran serta menjangkau seluruh lapisan masyarakat yang terdampak
- Penguatan kebijakan dan mekanisme perbaikan darurat bencana, mendorong Kota Semarang melakukan aksi cepat tanggap untuk perbaikan darurat bencana;

- Penguatan mekanisme penghentian status darurat bencana, diperlukan penguatan mekanisme penghentian status darurat bencana agar proses transisi/peralihan dari tanggap darurat ke rehabilitasi dan rekonstruksi dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku. Selain itu, penghentian status tanggap darurat menjadi acuan bagi masyarakat untuk mengetahui akhir dari masa tanggap darurat dan mampu mengembalikan kondisi aktivitas masyarakat kembali normal. Upaya tersebut perlu dilakukan secara berkelanjutan di Kota Semarang agar masa tanggap darurat bencana terus berjalan secara efektif;
- Perencanaan pemulihan pelayanan dasar pemerintah pasca bencana, Kota Semarang belum memiliki perencanaan pemulihan pelayanan dasar pemerintah pasca bencana. Oleh karena itu, perlu dilakukan penyusunan Perencanaan Pemulihan Pelayanan Dasar Pemerintah Pasca Bencana oleh pemerintah Kota Semarang; Perencanaan pemulihan pelayanan dasar pemerintah pasca bencana tersebut diharapkan dapat mengakomodir seluruh ancaman bencana, kebutuhan dan peran pemerintah, komunitas, dan sektor swasta dalam proses rehabilitasi dan rekonstruksi di Kota Semarang.
- Perencanaan pemulihan infrastruktur penting pasca bencana, Pemerintah Kota Semarang perlu melakukan penguatan dengan menyusun mekanisme dan/atau rencana pemulihan infrastruktur penting pasca bencana. Mekanisme tersebut perlu didukung dengan mekanisme dan/atau rencana tentang pelaksanaan pemulihan infrastruktur penting pasca bencana yang disusun secara bersama oleh pemangku kepentingan dan mempertimbangkan kebutuhan korban.
- Rancangan proses-proses pemulihan infrastruktur penting pasca bencana berdasarkan mekanisme pemulihan infrastruktur penting pasca bencana tersebut diharapkan telah mempertimbangkan prinsip-prinsip risiko bencana guna menghindari risiko jangka panjang (*slow onset*) dari pembangunan;
- Perencanaan perbaikan rumah penduduk pasca bencana, Kota Semarang perlu melakukan penyusunan Perencanaan perbaikan rumah penduduk Pasca Bencana oleh pemerintah Kota Semarang; Perencanaan perbaikan rumah penduduk pasca bencana tersebut diharapkan mampu menghadirkan peran pemerintah, komunitas, dan sektor swasta dalam proses rehabilitasi dan rekonstruksi di Kota Semarang;
- Penguatan kebijakan dan mekanisme pemulihan penghidupan masyarakat pasca bencana dengan melakukan penguatan dengan menyusun mekanisme dan/atau rencana rehabilitasi dan pemulihan penghidupan masyarakat pasca bencana secara bersama dengan pemangku kepentingan, serta mempertimbangkan kebutuhan korban.

4.3. PEMANFAATAN KAJIAN RISIKO BENCANA

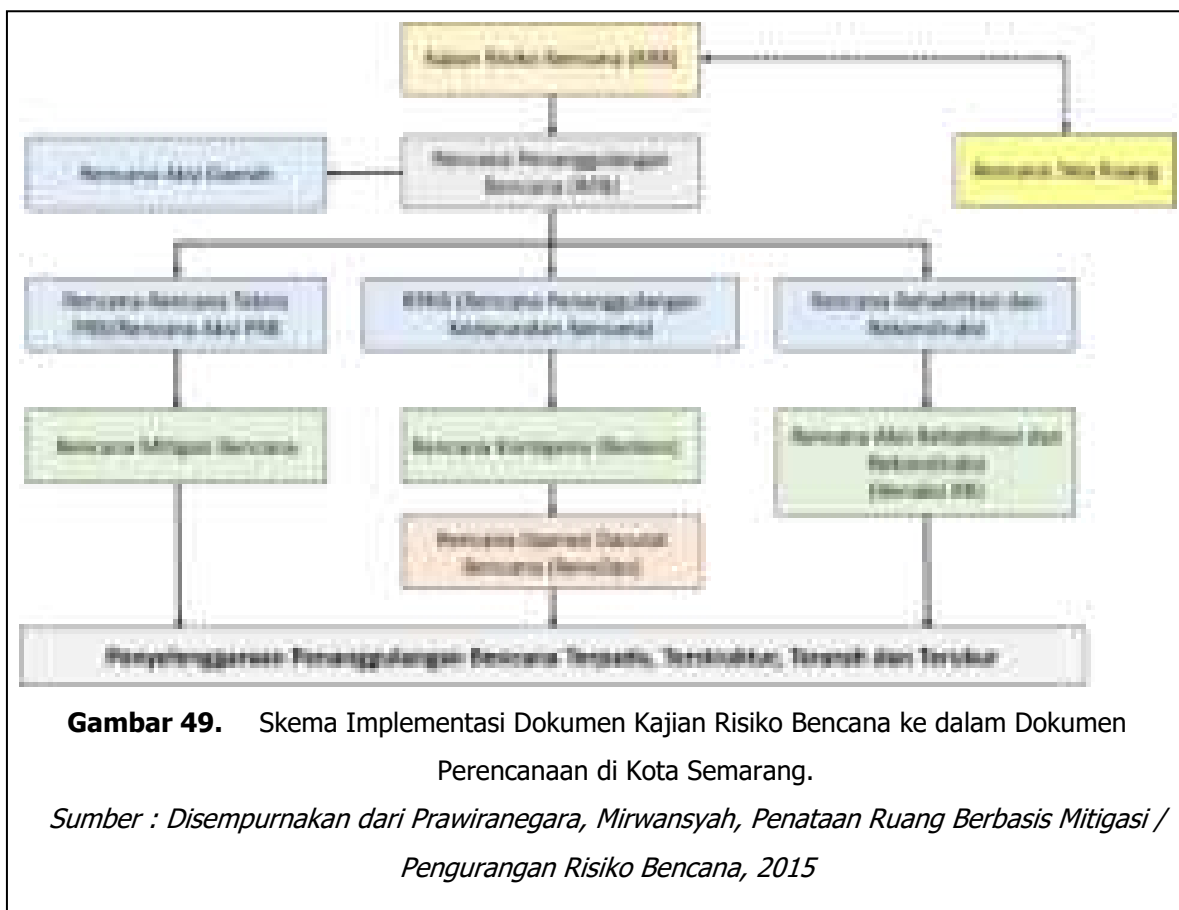
Dokumen Kajian Risiko Bencana merupakan salah satu dasar untuk memastikan jenis layanan dan mutu layanan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Kegiatan penyusunan dokumen kajian risiko bencana menghasilkan informasi mengenai besaran tiga komponen pembentuk risiko dan disajikan dalam bentuk spasial maupun non spasial agar mudah dipahami dan dimengerti. Hasil pengkajian risiko bencana digunakan sebagai landasan dalam penyelenggaraan bencana di suatu kawasan. Kebijakan umum yang dihasilkan dari dokumen selanjutnya dituangkan ke dalam dokumen rencana penanggulangan bencana daerah (Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012).

Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 mengamatkan pemerintah daerah wajib memprioritaskan pelaksanaan urusan pemerintahan wajib yang berkaitan dengan pelayanan dasar. Urusan bencana menjadi bagian dalam urusan wajib yang harus dipenuhi sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 101 Tahun 2018. 3 jenis pelayanan dasar sub urusan bencana daerah kabupaten/kota yang harus dipenuhi antara lain:

- a. Pelayanan Informasi Rawan Bencana
- b. Pelayanan Pencegahan dan Kesiapsiagaan terhadap bencana
- c. Pelayanan Penyelamatan dan Evakuasi Korban Bencana

PP 21 tahun 2008 pasal 11 mengatur hasil analisis risiko bencana digunakan sebagai dasar dalam penyusunan analisis mengenai dampak lingkungan, penataan ruang serta pengambilan tindakan pencegahan dan mitigasi bencana. Kegiatan penataan ruang mencakup tahapan perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang (Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007). Manajemen penggunaan lahan (ruang) yang baik merupakan pendekatan paling sesuai dalam upaya mengurangi risiko bencana secara berkelanjutan (Mileti, 1999). Skema implementasi dokumen KRB ke dalam dokumen perencanaan yang ada dapat dilihat pada **Gambar 49**.

Pengintegrasian pengurangan risiko bencana ke dalam Rencana Tata Ruang (RTR) dimulai sejak tahap persiapan penyusunan RTR, yaitu dengan mengkaji muatan kebencanaan yang ada di Rencana Tata Ruang. Tahap paling penting adalah tahap pengolahan dan analisis data, pada tahap ini dilakukan pengintegrasian kajian risiko bencana yang ada dalam dokumen Rencana Penanggulangan Bencana (RPB) ke dalam analisis penyusunan RTR. Pengintegrasian adalah: (i) Peta Kerawanan yang sifatnya jangka panjang, dijadikan dasar perumusan tujuan, kebijakan, strategi, serta perumusan rencana struktur ruang dan rencana pola ruang; dan (ii) Peta Kerentanan, Peta Kapasitas, dan Peta Risiko yang bersifat jangka menengah (5 tahun) dijadikan masukan bagi perumusan arahan pemanfaatan ruang (indikasi program utama).



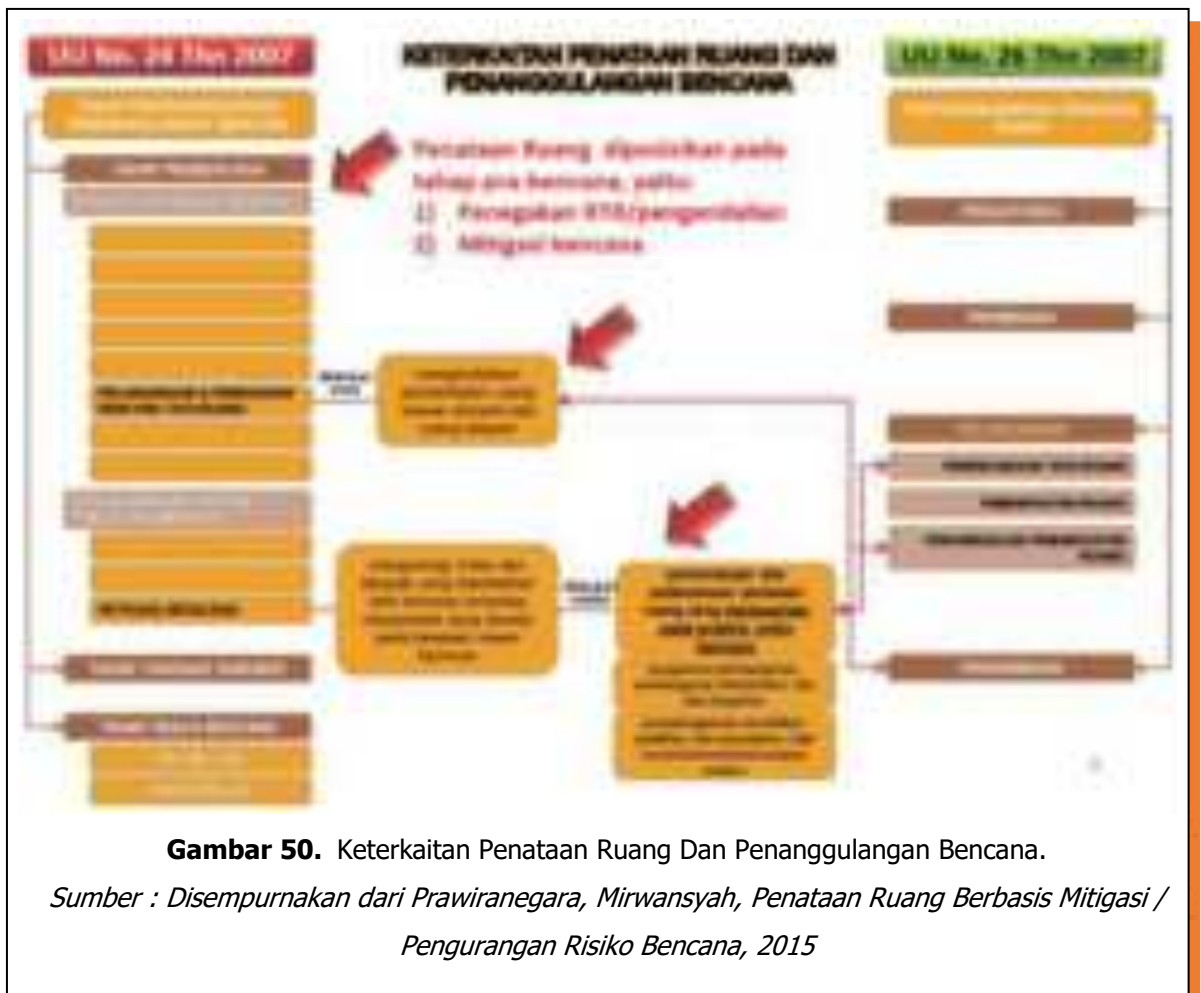
Pengurangan risiko bencana tidak dapat ditangani secara sendiri-sendiri oleh individu ataupun lembaga. Untuk pengurangan risiko bencana dibutuhkan integrasi antar pemangku kepentingan, mulai organisasi pemerintahan secara vertikal maupun horizontal maupun masyarakat secara umum, perguruan tinggi dan pihak swasta. Pengurangan risiko bencana, dapat dilakukan dengan mengelola ruang dengan baik. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana menekankan pentingnya kerja sama multipihak dalam kegiatan penanggulangan bencana sebagaimana dinyatakan dalam Pasal 26 dan 27 bahwa pemerintah merupakan penanggung jawab utama, tetapi setiap warga negara memiliki hak dan kewajiban untuk ikut serta dalam upaya penanggulangan bencana dalam segala aspeknya. Sehingga kegiatan pengurangan risiko bencana sebagai bagian dalam kegiatan penanggulangan bencana membutuhkan kerja kolektif dan perlu melibatkan banyak pemangku kepentingan. Konsep keterlibatan multipihak dalam penanggulangan bencana mengalami perkembangan dari model *triplehelix* menjadi *pentahelix*. Konsep *triplehelix* dalam penanggulangan bencana dilambangkan dalam segitiga berwarna biru sebagai bentuk keterlibatan pemerintah, masyarakat dan dunia usaha dalam kegiatan penanggulangan bencana.

Konsep lain dalam pengurangan risiko bencana di Indonesia dikenal dengan kolaborasi pentahelix. Kolaborasi *Pentahelix* juga dikembangkan di Indonesia pada tahun 2016 melalui Peraturan Menteri Pariwisata Berkelanjutan Konsep *Pentahelix* Nomor 14 Tahun 2016 tentang Pedoman Destinasi Pariwisata Berkelanjutan Konsep *Pentahelix*. Konsep pentahelix dalam pengurangan risiko bencana mendorong kolaborasi antara pemerintah, dunia usaha, akademisi, organisasi non-pemerintah, dan media massa dalam upaya pengurangan risiko. Kolaborasi dari 5 (lima) pemangku kepentingan ini diharapkan dapat mewujudkan sebuah kebijakan yang didukung oleh beragamnya sumber daya yang saling berinteraksi secara sinergis sehingga dapat mewujudkan sebuah kebijakan yang berkualitas dan berorientasi pada kepentingan publik. Dalam pedoman tersebut dijelaskan bahwa diperlukan optimalisasi peran faktor seperti *academician, business, community, government*, dan media (ABCGM) dalam menciptakan integrasi, kualitas kegiatan, pelayanan, fasilitas, nilai dan pengalaman manfaat pariwisata. *Pentahelix* berperan penting dalam pengembangan wisata.

Ruang merupakan sumber daya alam yang harus dikelola bagi sebesar-besar kemakmuran rakyat sebagaimana diamanatkan dalam Pasal 33 ayat (3) UUD 1945. Pada dasarnya penataan ruang mencakup tahapan perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang merupakan satu pendekatan yang diyakini dapat mewujudkan keinginan akan ruang yang nyaman, produktif, dan berkelanjutan. Melalui pendekatan penataan ruang, ruang kehidupan direncanakan menurut kaidah-kaidah yang menjamin tingkat produktivitas yang optimal dengan tetap memperhatikan aspek keberlanjutan agar memberikan kenyamanan bagi masyarakat penghuninya.

UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang (UUPR) disusun dan ditetapkan, menimbang bahwa secara geografis Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) berada pada kawasan rawan bencana, sehingga diperlukan penataan ruang yang berbasis mitigasi bencana (konsideran menimbang huruf e). Pada undang-undang yang sama, pasal 2, penataan ruang diselenggarakan berasaskan: keterpaduan, keserasian, keselarasan, dan keseimbangan; keberlanjutan; keserasian, keselarasan, dan kesinambungan keberlanjutan, keberdayagunaan dan keberhasilgunaan, keterbukaan, kebersamaan dan kemitraan, pelindung kepentingan umum, kepastian hukum dan keadilan, dan akuntabilitas. Penataan ruang berbasis mitigasi bencana dapat dimaknai sebagai Penataan Ruang yang diposisikan sebagai salah satu upaya atau instrumen Pengurangan Risiko Bencana (*Disaster Risk Reduction/DRR*). Sedangkan menurut Rustiadi (2004), menyatakan bahwa penataan ruang memiliki tiga urgensi, yaitu: pertama; optimalisasi pemanfaatan sumberdaya (prinsip produktifitas dan efisiensi), kedua; alat dan wujud distribusi sumberdaya (prinsip pemerataan, keberimbangan, dan keadilan), dan ketiga; keberlanjutan (prinsip *sustainability*).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Tata Ruang, disebutkan bahwa terdapat dua jenis rencana tata ruang yaitu rencana umum yang terdiri dari Rencana Tata Ruang Wilayah dan Rencana Rinci yang ditetapkan secara hirarkis dan berkekuatan hukum. Analisis yang dilakukan dalam perencanaan adalah menganalisis lokasi berdasarkan kawasan yang dapat dijadikan kawasan budidaya dan kawasan lindung. Rencana tata ruang diposisikan pada kondisi pencegahan terhadap bencana / pra bencana, pada lokasi bencana tersebut diduga akan terjadi. Secara lebih rinci dalam UU 24 Tahun 2007 disebutkan bahwa pada situasi tidak terjadi bencana diperlukan Pelaksanaan dan Penegakan Rencana Tata Ruang dalam bentuk pemanfaatan dan pengendalian pemanfaatan ruang, untuk menghindari terjadinya kerugian bila terjadi bencana pada lokasi tersebut. Keterkaitan penataan ruang dengan penanggulangan bencana disajikan pada **Gambar 49** berikut ini.



Gambar 50. Keterkaitan Penataan Ruang Dan Penanggulangan Bencana.

Sumber : Disempurnakan dari Prawiranegara, Mirwansyah, Penataan Ruang Berbasis Mitigasi / Pengurangan Risiko Bencana, 2015

Kajian kebencanaan menjadi hal yang wajib dipertimbangkan karena Indonesia khususnya Kota Semarang sering terjadi berbagai macam bencana. Dengan adanya kajian risiko bencana untuk mengidentifikasi kerawanan, tingkat ancaman, tingkat kerentanan, dan tingkat kapasitas di suatu wilayah, dapat mengintegrasikan upaya pengurangan risiko

bencana ke dalam penataan ruang harus menjadi prioritas pemerintah dalam rangka memberikan perlindungan terhadap kehidupan dan penghidupan masyarakat. Rencana tata ruang berdasarkan perspektif mitigasi bencana, sangat berguna dalam mereduksi keterpaparan jumlah penduduk, kerugian sosial, ekonomi, dan sarana prasarana (fisik) dari ancaman bencana. Kajian risiko bencana menjadi masukan dan menyempurnakan rencana tata ruang, terutama pada tahapan analisis. Substansi kebencanaan dalam Permen ATR / BPN Nomor 1 Tahun 2018 yang mengatur mengenai pedoman penyusunan Rencana Tata Ruang Provinsi dapat dilihat pada Indikasi Arahan Peraturan Zonasi Provinsi memuat ketentuan khusus kawasan rawan bencana. Pada peraturan yang sama, pada lampiran 2 dan 3 mengenai pedoman penyusunan RTRW Kabupaten dan kota, muatan mengenai kebencanaan diatur dalam rencana Struktur ruang:

- a. Sistem jaringan sumber daya air berupa sistem pengendalian banjir
- b. Sistem jaringan prasarana lainnya berupa jalur evakuasi bencana

Pada rencana pola ruang, diatur mengenai :

- a. Kawasan rawan bencana adalah bagian dari kawasan lindung
- b. Ruang evakuasi bencana (untuk RTRW Kota)

Selain itu, dalam muatan rencana tata ruang wilayah kabupaten dan kota diatur pula bahwa kawasan rawan bencana dapat ditetapkan sebagai kawasan strategis. Pada ketentuan umum peraturan zonasi memuat ketentuan khusus kawasan rawan bencana. Muatan kebencanaan untuk setiap rencana tata ruang dapat dilihat pada **Gambar 51** berikut ini.



Gambar 51. Substansi Kebencanaan Dalam Berbagai Hierarki Rencana Tata Ruang.
 Sumber : Disempurnakan dari Prawiranegara, Mirwansyah, *Penataan Ruang Berbasis Mitigasi / Penukaran Risiko Bencana*. 2015

Dalam mengintegrasikan pengurangan risiko bencana ke dalam rencana tata ruang, terdapat 3 (tiga) hal yang harus dilakukan, yaitu: 1) Integrasi dokumen/proses: mengatur bagaimana mengintegrasikan kajian risiko bencana (KRB) dalam dokumen Rencana Penanggulangan Bencana (RPB) ke dalam dokumen rencana tata ruang (RTR) dalam proses penyusunan rencana tata ruang. 2) Integrasi spasial: mengatur bagaimana mengintegrasikan kajian risiko bencana (KRB) ke dalam muatan rencana tata ruang. 3) Koordinasi kelembagaan. Integrasi Kajian Risiko Bencana ke dalam rencana tata ruang dapat dilakukan dengan memanfaatkan data fisik lingkungan oleh kedua jenis kajian tersebut. Selain itu, data sosial ekonomi yang digunakan dalam KRB untuk menganalisis Kerentanan setiap bahaya, juga dimanfaatkan dalam perencanaan tata ruang untuk menghitung proyeksi 20 tahun yang akan datang, meskipun untuk penyusunan rencana tata ruang dibutuhkan banyak data pendukung lainnya, mengingat sistem proyeksi kajian risiko bencana dan rencana tata ruang berbeda. Untuk itu maka proyeksi yang digunakan pada analisis kebencanaan pada KRB tidak dapat digunakan oleh rencana tata ruang yang menggunakan skenario pengembangan ekonomi untuk melakukan proyeksi, sekalipun untuk menyusun peta kerentanan juga menggunakan data kependudukan sampai tingkat .

Data informasi dan peta setiap jenis bencana dari KRB digunakan sebagai peta rawan bencana dapat digunakan untuk menyusun analisis kesesuaian lahan sehingga diperoleh peta rekomendasi kesesuaian lahan pada rencana tata ruang. Rekomendasi kesesuaian lahan selanjutnya digunakan untuk merumuskan rencana pola ruang, Data tersebut juga dapat digunakan untuk menganalisis peta-peta risiko bencana yang dirumuskan setelah analisis untuk memperoleh peta bahaya, peta kerentanan dan peta kapasitas setiap bencana. Peta Risiko bencana digunakan untuk merumuskan kebijakan pengurangan risiko bencana berupa penurunan tingkat bahaya, penurunan tingkat kerentanan yang dituangkan dalam rencana pola ruang berupa kawasan lindung dan peningkatan kapasitas daerah maupun masyarakat terhadap semua bencana dengan ditetapkannya ruang evakuasi bencana, hunian sementara dan lokasi permukiman kembali. Selain itu, peta risiko dianalisis juga untuk memperoleh skala prioritas penanganan bencana. Peningkatan kapasitas juga dapat dilakukan dengan menyusun rencana jalur evakuasi dan perencanaan sistem prasarana mitigasi pada rencana tata ruang.

Rencana pola ruang dan rencana struktur ruang digunakan untuk merumuskan arahan pemanfaatan ruang berupa indikasi program struktural (prasarana) dan nonstruktural mitigasi bencana. Rencana pola ruang dan rencana struktur ruang yang telah ditetapkan diatur lagi dalam ketentuan pengendalian penataan ruang berupa ketentuan khusus peraturan zonasi (PZ) di kawasan bencana (*overlay zoning*).

BAB V.

PENUTUP

Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) Kota Semarang merupakan dasar perencanaan penyelenggaraan penanggulangan bencana yang terpadu, terstruktur, terarah dan terukur. Dokumen Kajian Risiko Bencana memuat proses, hasil, dan analisis pengkajian risiko bencana yang meliputi bahaya, kerentanan, kapasitas, yang merupakan dasar untuk menentukan risiko bencana. Data dan peta hasil kajian risiko bencana ini digunakan sebagai dasar untuk menyusun kebijakan penanggulangan bencana untuk 5 (lima) tahun kedepan di Kota Semarang. Pengkajian dilaksanakan untuk seluruh bencana yang berpotensi di Kota Semarang yaitu bencana banjir, banjir bandang, cuaca ekstrim, gelombang ekstrim dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor serta rob.

Penyusunan kajian risiko bencana yang dilakukan di Kota Semarang mengikuti standar dan aturan yang berlaku secara nasional. Kajian risiko bencana disusun secara komprehensif dengan melibatkan instansi lintas sektoral. Hal ini dikarenakan data pendukung dalam pengkajian yang dilakukan merupakan data data yang berasal dari instansi dan lembaga yang berwenang baik di daerah maupun di nasional. Selain itu bentuk Dokumen Kajian Risiko Bencana dari segi penyajian dilakukan secara ringkas, jelas dan mudah dipahami. Kajian risiko bencana digunakan sebagai landasan dalam penyusunan rencana penanggulangan bencana Kota Semarang. Beberapa manfaat Dokumen Kajian Risiko Bencana Kota Semarang antara lain adalah sebagai berikut:

1. Sebagai landasan konseptual pengurangan dampak yang ditimbulkan oleh bencana, pengenalan contoh mitigasi dan adaptasi terhadap bahaya yang ada, dan pengurangan risiko jangka panjang;
2. Sebagai dasar penyusunan dan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Semarang sekaligus tolok ukur implementasi pembangunan tata ruang berbasis kebencanaan;
3. Sebagai landasan teknokratik bagi rencana-rencana terkait penanggulangan bencana, yang meliputi rencana teknis pengurangan risiko bencana, rencana penanggulangan kedaruratan bencana, rencana kontingensi, rencana operasi kedaruratan, dan rencana pemulihan pra bencana;
4. Sebagai dasar implementasi aktivitas perencanaan dan pemanfaatan ruang berikut sumber daya yang termuat di dalamnya guna minimalisasi potensi risiko bencana;

5. Sebagai dasar penyusunan program peningkatan ketahanan pemerintah daerah guna pengurangan risiko bencana khususnya bencana banjir, banjir bandang, cuaca ekstrim, gelombang ekstrim dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor serta rob;
6. Sebagai dasar penyusunan program peningkatan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana khususnya bencana banjir, banjir bandang, cuaca ekstrim, gelombang ekstrim dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor serta rob.
7. Sebagai upaya pengurangan risiko bencana banjir, banjir bandang, cuaca ekstrim, gelombang ekstrim dan abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan dan lahan, kekeringan, tanah longsor serta rob;

Dengan adanya penyusunan Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) Kota Semarang dapat dijadikan acuan dalam penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana (RPB) Kota Semarang. Oleh sebab itu, hasil pengkajian risiko bencana ini dapat disepakati dan dilegalisasi oleh pemerintah daerah agar penyelenggaraan penanggulangan bencana di Kota Semarang menjadi lebih terarah. Kebijakan yang diambil nantinya dapat lebih menyentuh kepada upaya pengurangan dampak korban bencana, kerugian fisik dan ekonomi serta kerusakan lingkungan di Kota Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhaganagar, K., dan Bhimireddy, S. (2020). *Local atmospheric factors that enhance air-borne dispersion of coronavirus- High-fidelity numerical simulation of COVID19 case study in real-time, Environmental Research, Volume 191, 110170, ISSN 0013-9351.*
- BNPB. (2016). *Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta: Deputi Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BNPB. (2019a). *Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Banjir*. Jakarta: Direktorat Pengurangan Risiko Bencana Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BNPB. (2019b). *Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Cuaca Ekstrem*. Jakarta: Direktorat Pengurangan Risiko Bencana Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- DIBI-BNPB. (2017-2023). *Data Informasi Bencana Indonesia*. <<https://dibi.bnpb.go.id/>>
- Horton, P., Jaboyedoff, M., & Bardou, E. (2008). *Debris flow susceptibility mapping at a regional scale. 4th Canadian Conference on Geohazards*. January 2008: 1-8.
- Iwahashi, J. & Pike, R. J. (2007). *Automated classifications of topography from DEMs by an unsupervised nested-means algorithm. Geomorphology, Vol. 86: 409-440.*
- Malczewski. (1999). *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. New York: John Willey and Sons.
- Marfai, M.A. 2003. *GIS Modelling of River and Tidal Flood Hazard on a Coastal Urban Area, a Case Study: Semarang City, Central Java, Indonesia*. M.Sc Thesis ITC, Enschede, The Netherlands
- Marfai, M.A. 2015. *ILWIS Exercise Module: Coastal Flood Assessment by Means of GIS Technology*. Fakultas Geografi. UGM
- Marfai, M.A., and King, L. 2008. *Tidal Inundation Mapping Under Enhanced Land Subsidence in Semarang, Central Java Indonesia. Nature Hazards, 44: 93-109.*
- Samela, C., Troy, T., & Manfreda, S. (2017). *Geomorphic classifiers for flood-prone areas delineation for data-scarce environments. Advances in Water Resources 102. DOI: 10.1016/j.advwatres.2017.01.007.*

Peraturan:

- Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 12 Tahun 2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah kota Semarang.
- Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 13 Tahun 2010 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana diwilayah Kota Semarang.

Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Nomor: Kep. 009 Tahun 2010 tentang Prosedur Standar Operasional Pelaksanaan Peringatan Dini, Pelaporan, dan Diseminasi Informasi Cuaca Ekstrem.

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

Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 3 Tahun 2012 tentang Panduan Penilaian Kapasitas Daerah dalam Penanggulangan Bencana.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana .

Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Kebijakan Satu Peta.

Peraturan Walikota Semarang Nomor 39 Tahun 2010 tentang Penjabaran Tugas dan Fungsi Badan Penanggulangan Bencana Daerah kota Semarang.

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

Website:

<http://bpbd.semarangkota.go.id>

<http://dibi.bnpb.go.id/>

<https://semarangkota.bps.go.id>

<http://www.semarangkota.go.id/>

