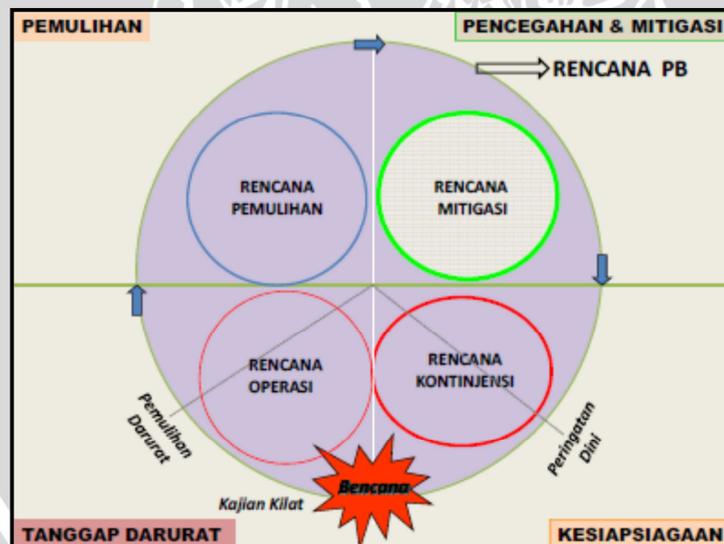


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penanggulangan Bencana

Pengertian dari penanggulangan bencana adalah serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang beresiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat dan rehabilitasi (UU. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana). Perencanaan penanggulangan bencana dilakukan melalui penyusunan data tentang resiko bencana yang meliputi pengenalan dan pengkajian ancaman bencana, pemahaman kerentanan masyarakat, analisis kemungkinan dampak bencana, pilihan tindakan pengurangan resiko bencana, penentuan mekanisme kesiapan penanggulangan dampak bencana, kewenangan dan sumber daya yang tersedia (Nurjanah *et al*, 2011:48). Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penanggulangan bencana merupakan kegiatan yang dilakukan dalam suatu kebijakan bertujuan untuk mengurangi resiko bencana pada masyarakat.



Gambar 2.1 Tahap penanggulangan bencana
Sumber: Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2008

Berdasarkan Gambar 2.1 tahap penanggulangan bencana dilakukan dengan beberapa tahapan yang dilakukan yaitu pencegahan, kesiapsiagaan, tanggap darurat dan pemulihan. Pada penelitian jalur evakuasi berada pada tahap mitigasi dan kontinjensi Berikut merupakan jenis rencana penanggulangan bencana dan prinsip yang digunakan:

Tabel 2.1 Jenis rencana dan prinsip-prinsip penanggulangan bencana

No.	Jenis rencana	Prinsip-prinsip
1.	Rencana penanggulangan bencana (<i>disaster management plan</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Disusun saat kondisi normal • Bersifat prakiraan umum • Cakupan Kegiatan luas/umum meliputi semua tahapan bidang kerja penanggulangan bencana • Dipergunakan untuk seluruh jenis ancaman bencana pada tahapan pra, saat tanggap darurat dan pasca bencana • Melibatkan semua pihak yang terlibat • Waktu yang tersedia cukup banyak • Sumber daya yang diperlukan masih berada dalam tahap inventarisasi
2.	Rencana mitigasi (<i>mitigation plan</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Disusun pada kondisi normal • Berisi tentang ancaman, kerentanan, sumberdaya yang dimiliki, pengorganisasian dan peran dari masing-masing instansi • Dipergunakan untuk beberapa jenis bencana • Berfungsi sebagai panduan atau arahan dalam penyusunan rencana sektoral • Kegiatan terfokus pada aspek pencegahan dan mitigasi • Tidak menangani kesiapsiagaan
3.	Rencana kontinjensi (<i>contingency plan</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Disusun sebelum kedaruratan atau kejadian bencana • Bersifat rencana terukur • Cakupan kegiatan spesifik difokuskan pada kegiatan masing-masing untuk menghadapi keadaan darurat • Dipergunakan untuk satu jenis ancaman • Pelaku terlibat hanya terbatas sesuai dengan jenis bencana • Untuk keperluan jangka panjang • Sumberdaya yang dibutuhkan bersifat penyiapan
4.	Rencana operasi (<i>operation plan</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Merupakan tindak lanjut atau penjelmaan dari rencana kontinjensi, setelah melalui kaji cepat • Sifat rencana sangat spesifik • Cakupan kegiatan sangat spesifik, difokuskan pada kegiatan tanggap darurat • Dipergunakan untuk satu jenis bencana yang benar-benar telah terjadi • Pelaku terlibat hanya pihak yang menangani kedaruratan • Untuk keperluan saat darurat • Sumberdaya diperlukan pada tahap mobilisasi
5.	Rencana pemulihan (<i>recovery plan</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Pada tahapan pasca bencana • Sifat sesuai dengan karakteristik kerusakan • Cakupan kegiatan pemulihan awal, rehabilitasi dan rekonstruksi • Fokus kegiatan yang lebih beragam • Pihak yang terlibat yaitu pihak pelaksanaan pemulihan • Sumberdaya yang diperlukan pada tahapan aplikasi atau pelaksanaan

Sumber: Nurjanah *et al* (2011)

Berdasarkan penjelasan **Tabel 2.1** disimpulkan bahwa penelitian mengenai penentuan jalur evakuasi lebih diklasifikasikan dalam tahap rencana mitigasi dan kontinjensi. Hal ini disebabkan karena pada tahap mitigasi mempertimbangkan aspek kerentanan yang juga dilakukan pada penelitian. Selain itu untuk penentuan jalur evakuasi merupakan penggolongan pada tahap kontinjensi yaitu perencanaan yang bersifat untuk satu bencana dalam hal ini letusan gunung api dan bertujuan dalam pelaksanaan tanggap darurat.

2.2 Letusan Gunung Api

Gunung api merupakan lubang kepundan atau rekahan dalam kerak bumi tempat keluarnya cairan magma atau gas ke permukaan bumi. Material yang di erupsikan ke permukaan bumi pada umumnya membentuk kerucut terpancung. Gunung api diklasifikasikan menjadi empat berdasarkan sumber erupsinya antara lain (Munir, 2003:196-200):

- Erupsi pusat yaitu erupsi yang keluar melalui kawah utama
- Erupsi samping yaitu erupsi yang keluar dari lereng tubuh gunung
- Erupsi celah, erupsi yang muncul pada retakan memanjang sampai beberapa kilometer
- Erupsi eksentrik yaitu erupsi samping tetapi magma yang dikeluarkan bukan dari kepundan pusat yang menyimpang ke samping melainkan langsung dari dapur magma melalui kepundan tersendiri

Berdasarkan penjelasan bentuk erupsi dari gunung api maka pada Gunung Gamalama telah terjadi untuk dua bentuk erupsi yaitu erupsi pusat maupun erupsi samping. Penentuan status siaga dari suatu gunung api bertujuan agar masyarakat lebih siap dan dapat melakukan peringatan dini bagi masyarakat. Berikut merupakan status aktivitas gunung api:

Tabel 2.2 Tingkatan aktivitas gunung api

Level	Status	Penjelasan
I	Aktif – normal	Kegiatan gunung api baik secara visual maupun instrumentasi tidak ada gejala perubahan kegiatan
II	Waspada	Berdasarkan hasil pengamatan visual dan instrumentasi mulai terdeteksi gejala perubahan kegiatan seperti jumlah gempa vulkanik, suhu kawah meningkat dari nilai normal
III	Siaga	Kenaikan kegiatan semakin nyata. Hasil pengamatan visual dan kegunaan saling mendukung dan perubahan aktivitas cenderung diikuti letusan
IV	Awas	Semua data menunjukkan bahwa letusan utama segera terjadi. Letusan-letusan abu sudah mulai terjadi.

Sumber: BAKORNAS Penanggulangan Bencana, 2007

2.2.1 Tipe gunung api

Gunung api terdapat beberapa bentuk tipe yang antara lain (Munir, 2003: 194):

1. Tipe hawai, merupakan gunung api yang mengeluarkan lava bersifat cair dan membentuk gunung tersebut lereng berbentuk landai
2. Tipe kerucut piroklastik merupakan gunung api yang tersusun oleh material piroklastik berupa bom, abu, kerikil dan pasir
3. Tipe maar, gunung api ini membentuk kawah seperti mangkuk dengan lebar kawah yang relatif besar dari tinggi dinding kawah, lereng landai dan lava yang dikeluarkan lebih kental
4. Tipe kaldera yaitu terbentuk akibat letusan yang sangat besar sehingga bagian atas terpancung dan membentuk kawah yang lebar dari 2 km
5. Tipe strato (*volcano type*), terbentuk oleh muntahan material gunung api berupa piroklastik yang berselingan dengan lava
6. Tipe kubah lava, material yang dikeluarkan berupa lava bersifat kental membentuk badan gunung dengan kelerengan pada umumnya simetris

Berdasarkan bentuk tipe gunung api, Gunung Gamalama termasuk dalam tipe strato yang terbentuk oleh muntahan material vulkanik yang berupa piroklastik.

2.3 Bahaya, Kerentanan dan Resiko Bencana

2.3.1 Bahaya letusan gunung api

Menurut BNPB (2007), dampak dari letusan gunung api dibagi menjadi dua bahaya yaitu bahaya utama (primer) dan bahaya ikutan (sekunder). Berikut merupakan bahaya yang terjadi saat letusan gunung api:

a. Bahaya utama (primer)

- Awan panas merupakan campuran material letusan antara gas dan bebatuan yang terdorong akibat densitas tinggi dan jenuh secara turbulensi seperti gulungan yang mengikuti lereng. Suhu awan panas antara 300-700⁰C, kecepatan luncuran > 70 km per jam
- Lontaran material (pijar) terjadi saat letusan magmatik berlangsung. Radius lontaran material tergantung dari besar energi letusan hingga mencapai ratusan meter. Selain suhu yang tinggi yaitu 200⁰C ukuran lontaran material cukup besar dengan diameter > 10 cm sehingga dapat membakar sekaligus melukai makhluk hidup. Lontaran material lazim disebut dengan bom vulkanik

- Hujan abu lebat, terjadi saat letusan berlangsung. Material berukuran halus seperti abu dan pasir yang diterbangkan oleh angin dan jatuh sebagai hujan abu, arah dari hujan abu tergantung dengan arah angin. Karena ukuran yang berupa abu sangat berbahaya bagi pernafasan, mata dan dapat mencemari air tanah.
 - Lava, merupakan magma yang mencapai permukaan dan bersifat *liquid* (cairan kental) dan bersuhu antara 700-1200⁰C. Karena bersifat cair maka lava umumnya mengalir mengikuti lereng atau lembah dan membakar makhluk hidup yang berada di area aliran lava. Jika sudah dingin maka akan berubah menjadi batu
 - Gas racun yang muncul dari gunung api namun tidak selalu didahului oleh letusan tetapi dapat keluar melalui celah bebatuan. Kandungan gas racun salah satunya CO₂ yang sering menjadi penyebab kematian, Sifat gas lebih berat dari udara sehingga cenderung berada di dasar lembah atau cekungan.
 - Tsunami atau gelombang pasang akibat letusan gunung api bisa terjadi, pada umumnya pada gunung api pulau. Ketika terjadi letusan material masuk ke dalam laut dan mendorong air laut ke arah pantai dan menimbulkan gelombang pasang. Makin besar volume material letusan makin besar pula gelombang yang terangkat ke darat.
- b. Bahaya ikutan (sekunder)
- Bahaya ikutan letusan gunung api berlangsung setelah terjadi proses letusan. Jika material mengalami penumpukan di puncak dan lereng bagian atas, maka pada saat musim hujan sebagian material tersebut akan terbawa oleh air hujan dan terbentuknya lumpur yang turun ke lembah sebagai banjir bebatuan yang pada umumnya disebut lahar
 - Banjir bandang terjadi akibat longsoran material vulkanik pada lereng gunung api karena jenuh air dan curah hujan yang tinggi. Aliran lumpur tidak begitu pekat seperti lahar namun membahayakan penduduk di sekitar sungai
- Menurut Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Letusan Gunung Api (2007), kondisi geologi dan resiko yang mungkin terjadi saat letusan gunung api, tipologi kawasan rawan letusan gunung api menjadi tiga tipologi antara lain:

a. Tipe A

- Kawasan yang berpotensi terlanda banjir lahar dan tidak menutup kemungkinan dapat terkena perluasan awan panas dan aliran lava. Selama letusan membesar, kawasan ini berpotensi tertimpa material jatuhnya berupa hujan abu lebat dan lontaran batu pijar
- Kawasan yang memiliki tingkat resiko rendah (berjarak cukup jauh dari sumber letusan, melanda kawasan sepanjang aliran sungai yang dilaluinya untuk menyelamatkan sehingga resiko terlanda bencana masih dapat dihindari

b. Tipe B

- Kawasan yang berpotensi terlanda awan panas, aliran lahar dan lava, lontaran atau guguran batu pijar, hujan abu lebat, hujan lumpur (panas) atau aliran panas dan gas beracun
- Kawasan yang memiliki tingkat resiko sedang (berjarak cukup dekat dengan sumber letusan, resiko manusia untuk menyelamatkan diri saat letusan cukup sulit, kemungkinan untuk terlanda bencana sangat besar)

c. Tipe C

- Kawasan yang sering terlanda awan panas, aliran lahar dan lava, lontaran atau guguran batu (pijar), hujan abu lebat, hujan lumpur panas, aliran panas dan gas beracun.
- Kawasan yang memiliki tingkat resiko tinggi (sangat dekat dengan sumber letusan. Pada saat terjadi aktivitas magmatis, kawasan ini akan dengan cepat terlanda bencana, makhluk hidup yang ada di sekitarnya tidak mungkin untuk menyelamatkan diri

2.3.2 Kerentanan

Kerentanan adalah potensi untuk tertimpa kerusakan atau kerugian untuk mengantisipasi suatu bahaya, mengatasi bahaya, mencegah bahaya dan memulihkan diri dari dampak bahaya. Kerentanan ditentukan oleh faktor fisik, lingkungan, sosial, politik, budaya dan kelembagaan (Benson *et al*, 2007:123). Kerentanan juga merupakan suatu keadaan atau sifat manusia atau masyarakat yang menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi bahaya atau ancaman. Berikut merupakan beberapa faktor dari kerentanan antara lain (BNPB, 2008:13):

1. Kerentanan fisik yaitu kerentanan yang dimiliki masyarakat berupa daya tahan menghadapi bencana seperti kekuatan bangunan bagi masyarakat di daerah rawan gempa
2. Kerentanan ekonomi masyarakat, pada umumnya masyarakat daerah miskin atau kurang mampu lebih rentan terhadap bencana karena tidak mempunyai kemampuan finansial yang memadai untuk upaya pencegahan atau mitigasi bencana
3. Kerentanan sosial, dari segi pendidikan menyebabkan masyarakat kurang pengetahuan terhadap resiko bencana dan demikian pula tingkat kesehatan masyarakat yang rendah juga mengakibatkan rentan menghadapi bahaya
4. Kerentanan lingkungan hidup suatu masyarakat dapat didasarkan dari kondisi lokasi tempat tinggal masyarakat yang rentan terhadap bencana.

Penilaian komponen resiko bencana yaitu kerentanan harus memperhatikan aset penghidupan (*livehood assets*) masyarakat. Konsep *sustainable livehood* terdapat lima aset penghidupan yang dimiliki setiap individu atau unit sosial dalam upaya pengembangan kehidupannya, aset tersebut antara lain (Oxfam, 2012:10):

1. Manusia (*human capital*): berhubungan dengan nyawa, jenis kelamin, kesehatan, tingkat pendidikan, jumlah anggota keluarga dan pengetahuan bencana
2. Ekonomi (*economic capital*): berhubungan dengan pendapatan dan pengeluaran
3. Sosial-budaya (*sosial-cultural capital*): berhubungan dengan relasi, kekerabatan, kerjasama dan adat istiadat
4. Lingkungan (*natural capital*): berhubungan dengan sumber daya alam
5. Infrastruktur (*infrastructure capital*): berhubungan dengan aset infrastruktur seperti sarana dan prasarana

Penjelasan terkait komponen aset kehidupan dalam bencana tersebut terdapat beberapa aspek yang digunakan untuk menilai kerentanan masyarakat terhadap bencana. Hal ini bertujuan agar pada penelitian juga mempertimbangkan aset kehidupan masyarakat yang menjadi indikator terhadap perencanaan jalur evakuasi.

Tingginya kerentanan masyarakat terhadap bencana mengakibatkan timbulnya kerugian pada saat bencana terjadi. Berdasarkan kondisi tersebut kerentanan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2.3 Indikator dari kerentanan masyarakat terhadap bencana

No.	Kerentanan	Indikator
1.	Kerentanan fisik (infrastruktur)	<ul style="list-style-type: none"> • Presentase kawasan terbangun • Kepadatan bangunan • Jaringan prasarana, jalan
2.	Kerentanan ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> • Mata pencaharian penduduk • Presentase penduduk miskin
3.	Kerentanan sosial	<ul style="list-style-type: none"> • Kepadatan penduduk • Laju pertumbuhan penduduk • Presentase penduduk usia tua-balita dan penduduk wanita
4.	Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi geografis dan geologis suatu wilayah

Sumber : Sumekto, 2011

Kerentanan lingkungan berupa kondisi geografis dan geologis suatu wilayah terdapat beberapa indikator untuk pembobotan kerentanan lingkungan. Pada perencanaan jalur evakuasi bencana di Pulau Ternate untuk kerentanan lingkungan menggunakan aspek lingkungan satuan kemampuan lahan (SKL) dalam perencanaan tata ruang yang dapat dilihat pada **Tabel 2.4** yaitu:

Tabel 2.4 Pembobotan aspek kerentanan lingkungan

Kemampuan Lahan	Kelas Informasi	Nilai
SKL morfologi	Morfologi tinggi	1
	Morfologi cukup	2
	Morfologi sedang	3
	Morfologi kurang	4
	Morfologi rendah	5
SKL kestabilan lereng	Kestabilan lereng rendah	1
	Kestabilan lereng kurang	2
	Kestabilan lereng sedang	3
	Kestabilan lereng tinggi	4
SKL kestabilan pondasi	Daya dukung dan kestabilan pondasi rendah	1
	Daya dukung dan kestabilan pondasi kurang	3
	Daya dukung dan kestabilan pondasi tinggi	5
SKL ketersediaan air	Ketersediaan air sangat rendah	1
	Ketersediaan air rendah	2
	Ketersediaan air sedang	3
	Ketersediaan air tinggi	4

Sumber: Departemen PU, 2007

2.3.3 Resiko bencana

Resiko bencana merupakan potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dalam kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan ahrga dan gangguan kegiatan masyarakat (BNPB, 2008:3). Resiko bencana dapat dipengaruhi oleh kerentanan masyarakat dan bahaya yang akan terjadi. Persamaan yang digunakan dalam mengetahui hubungan antara kerentanan, bahaya dan resiko bencana yaitu:

$$\text{Resiko} = \frac{f (\text{Bahaya} \times \text{kerentanan})}{\text{kemampuan}} \quad 2-1$$

Penerapan resiko yang dipengaruhi oleh bahaya maupun kerentanan yaitu penilaian terhadap kedua variabel tersebut sesuai dengan indikator-indikator yang ditentukan kemudian dihasilkan tingkat resiko suatu kawasan terhadap bencana. Teknik yang digunakan yaitu pembobotan dan *overlay* antara peta bahaya maupun kerentanan sehingga dapat membentuk spasial kawasan resiko bencana.

Berdasarkan persamaan 2-1 dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi bahaya dan kerentanan di suatu daerah maka semakin tinggi pula resiko bencana. Penggunaan analisis resiko dapat menentukan besaran resiko bencana yang dihadapi oleh suatu daerah (BNPB, 2008:14). Langkah yang dilakukan yaitu pengenalan bahaya kemudian diperkirakan kemungkinan terjadi dengan penilaian sebagai berikut (**Tabel 2.5**):

Tabel 2.5 Skala probabilitas bencana

Nilai	Kemungkinan terjadi	Keterangan
5	Pasti	Hampir dipastikan 80-99%
4	Kemungkinan besar	60-80% terjadi tahun depan atau sekali dalam 10 tahun mendatang
3	Kemungkinan terjadi	40-60% terjadi tahun depan atau sekali dalam 100 tahun
2	Kemungkinan kecil	20-40% dalam 100 tahun
1	Kemungkinan sangat kecil	Hingga 20%

Sumber : BNPB, 2008

2.4 Jalur Evakuasi

Perencanaan jalur evakuasi adalah untuk mencari jalan tersingkat menuju daerah aman bagi masyarakat yang bertempat tinggal di daerah rawan bencana. Jalur evakuasi menggunakan akses jalan yang telah ada baik jalan raya maupun jalan lingkungan. Penataan jalur evakuasi disesuaikan dengan jumlah penduduk serta perkiraan kapasitas pengungsian wilayah tersebut. Pengaturan jalur evakuasi dan penempatan rambu diberlakukan merujuk pada ketentuan yang telah disepakati nasional maupun internasional (*Sea Defence Consultants*, 2007:9).

Jalur evakuasi bertujuan untuk upaya meminimalkan dampak negatif yang dihasilkan oleh bencana dan merupakan perencanaan jalur evakuasi bagi korban bencana. Jalur evakuasi pada lingkungan permukiman perlu dipertimbangkan karena merupakan suatu kavling atau blok lingkungan tertentu yang dapat dipetakan sesuai hirarki jalan yang ada pada kawasan perencanaan. Identifikasi yang dilakukan untuk jalur penyelamatan yaitu tersedianya jalur evakuasi yang baik dan aman, tata ruang.

yang berbasis bencana sudah harus menyiapkan tempat dan rute evakuasi jika terjadi bencana dan mempertimbangkan lokasi pengungsian (Sukawi, 2008)

Syarat-syarat dalam penentuan jalur evakuasi yaitu sebagai berikut (*Sea Defence Consultants*, 2007:35):

- Standar lebar jalan 6 m tetapi lebar jalan yang lebih kecil juga diperbolehkan pada situasi yang memerlukan kapasitas kecil yaitu 4 m
- Maksimum jarak jalur evakuasi 1 km digunakan untuk memaksimalkan waktu perjalanan
- Wilayah yang mencakupi jalur evakuasi sebaiknya sesuai dengan kapasitas pengungsian
- Disarankan agar terdapat jalur pemisahan antara lalu lintas, pencampuran kendaraan bermotor dan pejalan kaki untuk mengurangi kapasitas
- Rute evakuasi yang melalui daerah evakuasi lain harus dihindari
- Rute pelarian diusahakan selurus mungkin untuk memperjelas arah jalan
- Rute pelarian hendaknya tidak melintasi jalan sibuk
- Titik kemacetan sebaiknya dihindari agar mencegah dari kemungkinan penyeberangan dan rintangan
- Rute pelarian ditandai dengan jelas oleh petunjuk

Perencanaan jalur evakuasi juga mempertimbangkan aksesibilitas yaitu jalan yang digunakan saat evakuasi. Berdasarkan fungsi kelas jalan terdapat beberapa pengaturan minimal lebar jalan yang digunakan sesuai dengan kelas jalan dijelaskan pada **Tabel 2.6**

Tabel 2.6 Lebar minimum kelas jalan untuk jalur evakuasi

Kelas jalan	Lebar minimum
Jalan arteri primer	10 meter
Jalan arteri sekunder	8 meter
Jalan kolektor sekunder	8 meter
Jalan lokal sekunder	4 meter
Jalan lingkungan	4 meter

Sumber: *Sea Defence Consultants*, 2007

Tabel 2.7 Lebar minimum kelas jalan sesuai dengan Peraturan PU

Kelas jalan	Lebar minimum
Jalan arteri primer	8 meter
Jalan arteri sekunder	8 meter
Jalan kolektor primer	7 meter
Jalan kolektor sekunder	7 meter
Jalan lokal primer	6 meter
Jalan lokal sekunder	5 meter

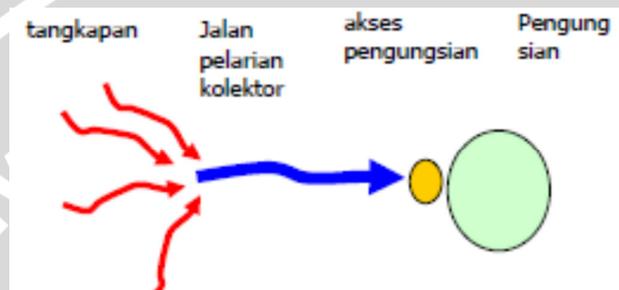
Sumber: Dirjen Bina Marga dan Pembinaan Jalan Kota, 1990

Kecepatan pergerakan pengungsi adalah faktor kunci pada saat menjangkau shelter. Kondisi berjalan kaki dan rata-rata kecepatan berjalan saat evakuasi bencana seperti pada **Tabel 2.8**

Tabel 2.8 Kecepatan berjalan kaki

No.	Kondisi berjalan	Rata-rata kecepatan berjalan
1.	Satu orang berjalan	1,07 m/detik
2.	Satu orang bersama anak	1,02 m/detik
3.	Orang tua yang berjalan kaki sendiri	0,95 m/detik
4.	Grup orang tua yang berjalan kaki	0,75 m/detik

Sumber: *Sea Defence Consultants, 2007*



Gambar 2.2 Struktur sistem jalur evakuasi

Sumber: *Sea Defence Consultants, 2007*

Jalur evakuasi dapat direncanakan sesuai dengan prinsip kelas jalan yaitu kolektor dan arteri. Kolektor merupakan jalan yang diarahkan menuju arteri setelah itu menuju ke lokasi evakuasi seperti pada **Gambar 2.2**.

Peta jalur evakuasi merupakan peta yang berisi petunjuk evakuasi dari daerah rawan bencana ke tempat yang lebih aman. Peta jalur evakuasi juga diharuskan bersifat sederhana, mudah dibaca dan dimengerti oleh semua kalangan atau kelompok masyarakat serta bersifat dinamis disesuaikan dengan informasi yang tersedia kemudian disempurnakan lagi sesuai dengan kerentanan terhadap bencana, perkembangan tata ruang dan tingkat kepadatan populasi (Permana *et al*, 2007:3).

Peta jalur evakuasi juga dilengkapi dengan rambu-rambu petunjuk menuju tempat aman atau tempat evakuasi yang mudah dikenal. Selain itu, pendidikan keterampilan dan peningkatan pengetahuan masyarakat untuk kesiapsiagaan mengantisipasi bencana juga sangat diperlukan untuk sosialisasi jalur evakuasi agar masyarakat mengenal dan mengetahui arah terdekat menuju tempat yang lebih aman. Pengadaan dan penyebaran peta jalur evakuasi bukan hanya menjadi tanggungjawab pemerintah saja namun dapat melibatkan pihak swasta dan masyarakat (Permana *et al*, 2007:3).

Pembuatan jalur evakuasi ditentukan juga dari beberapa pertimbangan dan tahap sebagai berikut (Trisakti *et al*, 2007:15)

1. Keberadaan aliran sungai. Bila terjadi gempa maka jembatan mempunyai kemungkinan untuk rusak, sehingga jalur evakuasi disarankan agar tidak boleh melewati aliran sungai atau jembatan
2. Identifikasi jaringan jalan yang dapat digunakan berdasarkan hasil observasi lapangan, maka dapat diketahui jalan yang dapat digunakan untuk evakuasi dan cukup lebar untuk menampung pengungsi
3. Pembuatan jalur terpendek atau terdekat menuju tempat perlindungan. Jalur dipilih sependek mungkin menuju daerah aman dan alternatif jalur. Kemampuan ini dilakukan sesuai dengan kemampuan orang yang berbeda-beda dan lamanya jarak tempuh menuju ke tempat evakuasi

Selain pertimbangan yang dilakukan sebelumnya dalam pembuatan peta jalur evakuasi juga dapat mempertimbangkan hal-hal berikut (Sulaeman *et al*, 2008: 484):

- Jika terjadi penumpukan massa maka dibuat jalur evakuasi yang paralel
- Pada daerah berpenduduk padat dirancang jalur evakuasi berupa sistem blok dimana pergerakan setiap blok tidak tercampur dengan blok lainnya untuk menghindari kemacetan
- Setiap jalur evakuasi diperlukan rambu-rambu untuk melakukan pengunsian menuju ke tempat aman

2.5 Kesiapsiagaan

Kesiapsiagaan merupakan serangkaian yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui perorganisasian serta melalui langkah yang tepat guna dan berdaya guna (BNPB, 2008:2). Hal tersebut dilakukan bertujuan untuk mengurangi korban jiwa, kerugian harta dan berubahnya kehidupan masyarakat terkait mitigasi bencana.

Kegiatan yang dilakukan antara lain:

1. Pengaktifan pos siaga bencana
2. Pelatihan simulasi bencana
3. Inventarisasi sumber daya pendukung kedaruratan
4. Penyiapan sistem informasi dan komunikasi yang cepat
5. Instrument sistem peringatan dini (*early warning*)
6. Penyusunan Rencana Kontinjensi
7. Sarana dan prasarana mobilisasi sumber daya

Kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana terdapat empat komponen penting sebagai parameter kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana bencana dapat terlihat pada antara lain sistem komunikasi dan peringatan dini, mobilisasi penduduk dan jalur evakuasi, penanganan penderita gawat darurat serta manajemen shelter (Mulyana *et al*, 2008). Namun pada penelitian yang digunakan yaitu pada mobilisasi pengungsi dan jalur evakuasi serta manajemen shelter. Manajemen shelter yang dipersiapkan antara lain:

1. Memilih lokasi yang mempertimbangkan beberapa faktor yaitu jumlah pengungsi yang terancam, tersedianya lahan dan jumlah lokasi, kemungkinan potensi ancaman, mudahnya akses seperti prasarana dan jembatan
2. Prasarana pendukung antara lain, pasokan air bersih, sanitasi, penerangan, keamanan, pendidikan dan pelayanan masyarakat
3. Akses jalan bagi sarana transportasi dan penyediaan layanan
4. Akses telekomunikasi dan sarana telekomunikasi
5. Pemenuhan kebutuhan dasar pengungsian

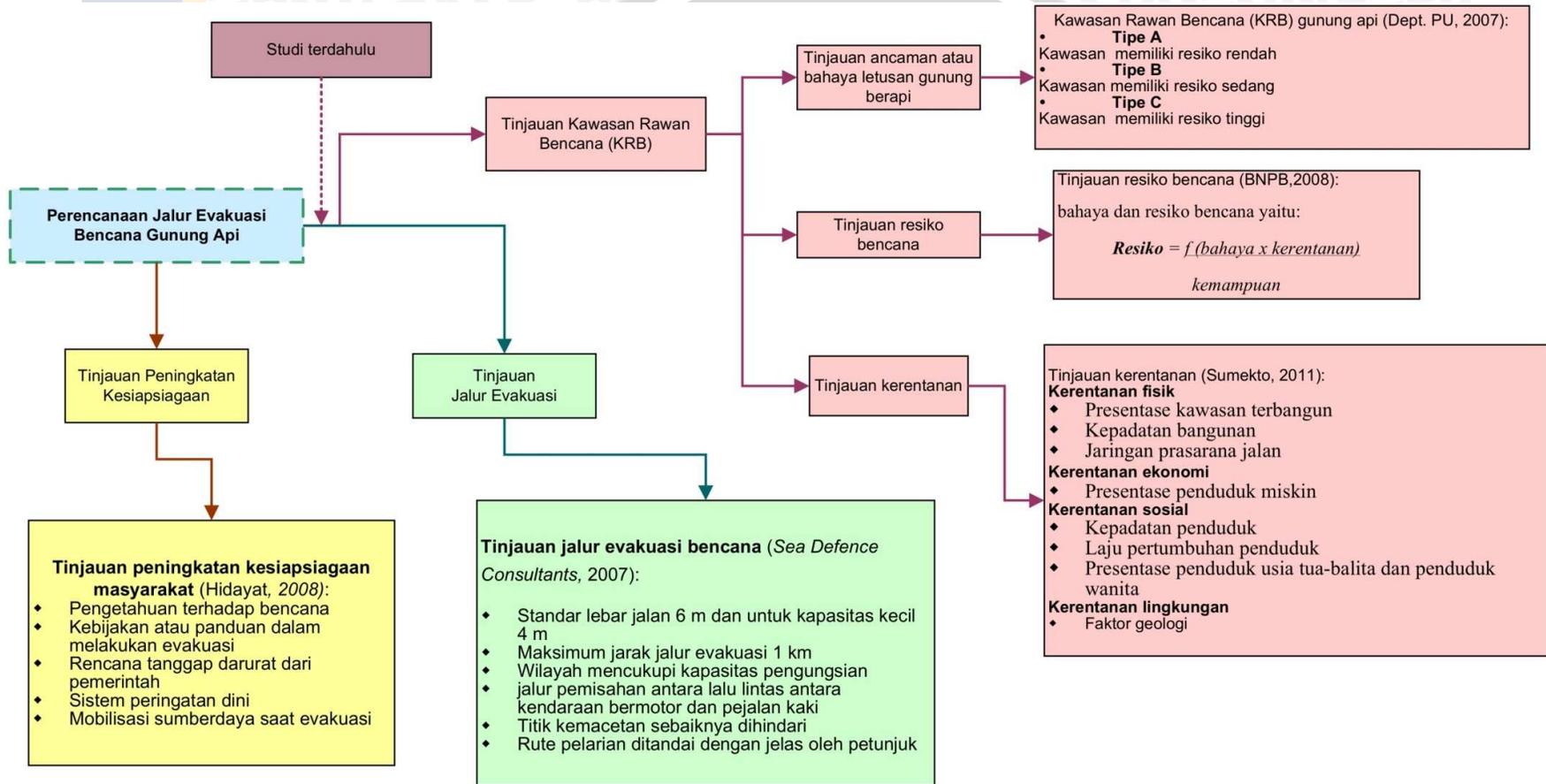
2.6 Tinjauan Studi Terdahulu

Tinjauan studi terdahulu merupakan perbandingan antara studi serupa yang digunakan sebagai acuan terkait penelitian maupun sebagai referensi. Berikut merupakan studi terdahulu dijelaskan pada **Tabel 2.8**:

Tabel 2.9 Studi terdahulu yang terkait dengan penelitian

No.	Nama, Tahun, Publikasi	Judul	Masalah	Variabel	Teknik analisa yang digunakan	Hasil
1.	Franck Lavigne, 2000 GeoJournal 49: 173-183	Lahar Hazard Micro Zonation and Risk Assessment in Yogyakarta City, Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> • Peta bahaya bencana tidak akurat karena skala peta yang kecil sehingga tidak sesuai dengan bahaya bencana lahar dan banjir akibat letusan Gunung Merapi • Debit volume lahar yang melebihi kondisi normal • Yogyakarta mempunyai populasi yang tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Perubahan sedimentasi • Frekuensi bencana • Skala atau besaran bencana • Populasi (Kepadatan penduduk, pertumbuhan penduduk dan pengetahuan penduduk) • Permukiman • Fungsi bangunan • Infrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> • Micro Zonation (Pendekatan hidraulika dan area) • Vulnerability Assessment dengan Area Bahaya 	<ul style="list-style-type: none"> • Deliniasi zona bahaya dan produksi peta rawan bencana yang lebih detail • Area dengan tingkatan kerentanan yang tinggi hingga rendah terhadap bencana
2.	Putu Wira Buana, 2010. Jurnal Lontar Komputer Vol. 1: 1-8	Penemuan Rute Terpendek pada Aplikasi Berbasis Peta	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat permasalahan dalam penentuan jaringan untuk pengambilan keputusan seperti kesulitan dalam mencari alternatif jalur transportasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Jarak dari jalan • Jaringan jalan • Waktu tempuh 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Network Analysis</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat beberapa rute di lokasi penelitian • Urutan rute dan estimasi waktu tempuh
3.	Bambang Trisakti et al, 2007. Jurnal Penginderaan Jauh Vol. 4 No. 1: 9-17	Simulasi Jalur Evakuasi untuk Bencana Tsunami Berbasis Data Penginderaan Jauh (Studi Kasus: Kota Padang, Sumatera Barat	<ul style="list-style-type: none"> • Gempa dan tsunami menyebabkan kerugian yang sangat besar dan menewaskan ribuan orang pada Desember 2004 	<ul style="list-style-type: none"> • Tutupan lahan • Area Tsunami • Jaringan Infrastruktur • Informasi masyarakat 	<ul style="list-style-type: none"> • Geospasial analisis dengan pertimbangan: <ul style="list-style-type: none"> - Keberadaan aliran sungai - Penentuan zona aman - Identifikasi jaringan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peta jalur evakuasi dengan skala 1:10.000 hingga tingkat kelurahan

No.	Nama, Tahun, Publikasi	Judul	Masalah	Variabel	Teknik analisa yang digunakan	Hasil
4.	Schen Wen Chien <i>et al</i> , 2002. Journal of the Chinese Institute of Engineers	Development of After Earthquake Disaster Shelter Evaluation Model	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat daerah permukiman padat yang terletak di wilayah pesisir • Kebanyakan riset dilakukan dan difokuskan pada pemerintah saja 	<ul style="list-style-type: none"> • Ekonomi masyarakat • Pendidikan • Domisili • Struktur Keluarga • Budaya • Kawasan Rawan Bencana 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan jalan terpendek/terdekat menuju daerah evakuasi • Penilaian evakuasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk pemilihan shelter saat evakuasi bencana masyarakat pada umumnya memilih melakukan evakuasi di areal dekat lokasi tempat tinggal mereka dibandingkan dengan shelter dari pemerintah
5.	Deny Hidayati, 2008. Jurnal Kependudukan Indonesia.	Kesiapsiagaan Masyarakat: Paradigma Baru Pengelolaan Bencana Alam di Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> • Kehilangan penduduk saat terjadi bencana • Kesadaran kepedulian dan pentingnya kesiapsiagaan masyarakat baru menjadi penting saat terjadi bencana 	<ul style="list-style-type: none"> • Banyak terjadi tentang bencana • Pengetahuan tentang bencana • Perencanaan penyelamatan • Peringatan Bencana • Mobilisasi Sumberdaya 	<ul style="list-style-type: none"> • Framework Kesiapsiagaan Mengantisipasi Bencana (Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat) 	<ul style="list-style-type: none"> • Masyarakat di sebagian besar kabupaten/kota masih kurang siap dalam mengantisipasi bencana



Gambar 2.3 Kerangka teori