

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian adalah proses pekerjaan ilmiah yang memiliki tujuan tertentu dengan didukung data-data tertentu. Metode penelitian merupakan suatu proses pekerjaan ilmiah yang bertujuan untuk menjawab pertanyaan ilmiah secara sistematis melalui langkah-langkah dengan data-data pendukung.

3.1 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan penjabaran teori-teori yang digunakan dan pengaplikasian teori-teori secara teknis dalam bentuk variabel-variabel sehingga dapat diterapkan dalam sebuah penelitian. Adapun definisi operasional dalam penelitian penataan guna lahan berbasis mitigasi bencana lahar dingin Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo, yaitu

- Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, penataan adalah sebuah proses, cara, perbuatan menata; pengaturan; penyusunan. Dalam hal penataan ruang, menurut Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang, pengertian penataan ruang adalah suatu sistem proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang.
- Menurut Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang, pengendalian pemanfaatan ruang adalah upaya untuk mewujudkan tertib tata ruang.
- Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, 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.
- Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, mitigasi bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana.
- Resiko bencana merupakan potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu kawasan dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit,

jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat (BNPB, 2008:3).

- Lahar adalah aliran material vulkanik yang biasanya berupa campuran batu, pasir, dan kerikil akibat adanya aliran air yang terjadi di lereng gunungapi. Lahar dibagi menjadi dua, yaitu lahar letusan/lahar panas dan lahar hujan/lahar dingin (Miswata dkk., 2008)

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian Penataan Guna Lahan Berbasis Mitigasi Bencana Lahar Dingin berada di Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo. Kecamatan-kecamatan yang terdampak bencana lahar dingin di sekitar Kawasan Gunung Bromo Kabupaten Probolinggo, antara lain Kecamatan Wonoasih, Kecamatan Kraksaan, Kecamatan Dringu, Kecamatan Sukapura, dan Kecamatan Sumberasih.

Kecamatan Sumberasih dipilih menjadi lokasi penelitian dikarenakan:

1. Sungai Pesisir yang menjadi kawasan limpasan lahar dingin Gunung Bromo berada di Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo.
2. Kecamatan Sumberasih merupakan salah satu kawasan terdampak akibat banjir lahar dingin yang terjadi pada tahun 2011 (Daryono, 2011).
3. Kecamatan Sumberasih merupakan jalur penghubung antara Kabupaten Pasuruan dengan Kota/Kabupaten Probolinggo dan kabupaten-kabupaten yang berada di sebelah timur Kabupaten Probolinggo sehingga terdapat potensi putusnya jalur transportasi apabila terjadi bencana lahar dingin.

Unit analisis penelitian penataan guna lahan berbasis lahar dingin yaitu unit analisis tingkat kelurahan/desa. Kecamatan Sumberasih memiliki 13 kelurahan/desa. Desa-desa yang terdapat di Kecamatan Sumberasih, yaitu Desa Lemah Kembar, Sumberbendo, Muneng Kidul, Sumurmati, Mentor, Laweyan, Jangur, Gili Ketapang, Ambulu, Banjarsari, Pesisir, Muneng, dan Desa Pohsangit Leres (**Gambar 4.1**).

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan atribut dari sekelompok obyek yang diteliti dan mempunyai variasi antara satu obyek dengan obyek yang lain. Dalam suatu penelitian perlu ditentukan variabel-variabel untuk menunjang proses analisis sampai dengan penentuan arahan atau strategi (**Tabel 3.1**). Variabel yang digunakan antara lain:

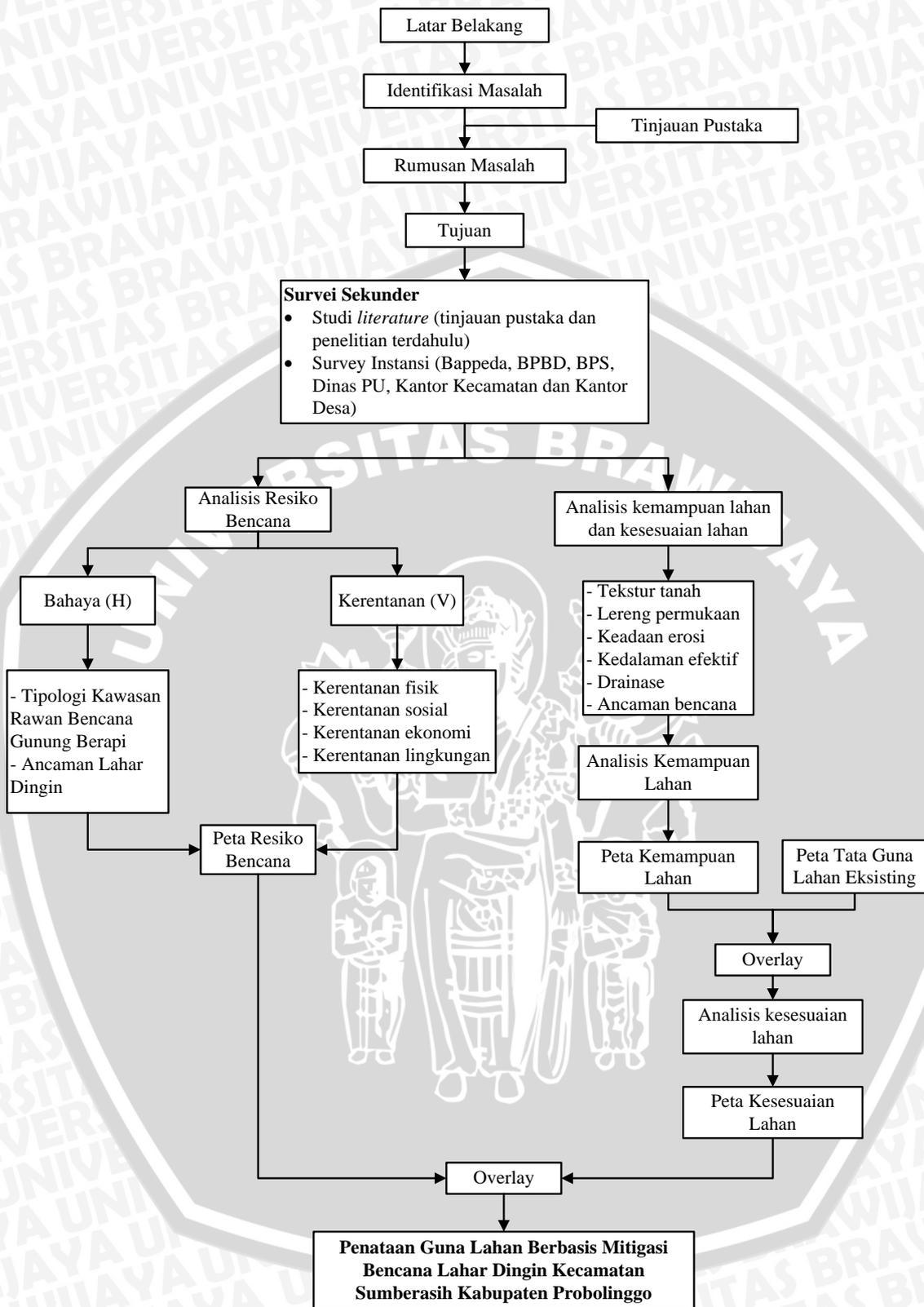
- Variabel tentang bahaya, kerentanan, dan resiko bencana
- Variabel tentang penataan guna lahan berbasis mitigasi bencana banjir lahar dingin

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

No.	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Parameter	Sumber
1	Identifikasi resiko bencana lahar dingin di Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo	Ancaman/Bahaya (<i>Hazard</i>) Kerentanan (<i>Vulnerability</i>)	Bahaya lahar dingin Fisik Sosial Ekonomi Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Tipologi kawasan rawan bencana • Ancaman Lahar Dingin • Luas kawasan terbangun • Jaringan jalan • Jaringan PDAM • Kepadatan penduduk • Rasio penduduk lanjut usia • Rasio penduduk balita • Rasio penduduk wanita • Luas lahan pertanian • Penduduk miskin • Luas hutan • Luas tambak 	<ul style="list-style-type: none"> • Departemen PU, 2007 (Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Letusan Gunung Berapi dan Kawasan Rawan Gempa Bumi) • Didik Rinan Sumekto, 2011 (Pengurangan Resiko Bencana melalui Analisis Kerentanan dan Kapasitas Masyarakat dalam Menghadapi Bencana) • Miladan, 2009 (Kajian Kerentanan Wilayah Pesisir Kota Semarang terhadap Perubahan Iklim) • BNPB, 2008 (Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana)
2	Menyusun arahan rencana penataan guna lahan berbasis mitigasi bencana lahar dingin Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan lahan • Kesesuaian lahan • Rekomendasi Mitigasi Bencana dan Penataan Guna Lahan 	Resiko Bencana Kesesuaian Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Tekstur tanah • Lereng permukaan • Keadaan erosi • Kedalaman efektif • Drainase • Ancaman banjir • Hasil overlay kemampuan lahan dengan guna lahan eksisting • Hasil overlay resiko bencana dengan kesesuaian lahan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009 tentang Penentuan Pedoman Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang Wilayah • BNPB, 2008 (Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana) • Sadyohutomo, 2006. (Penatagunaan Tanah Sebagai Subsistem dari Perencanaan Ruang)

3.4 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian merupakan alur metodologi yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian. Langkah-langkah dalam kegiatan penelitian ini lebih jelas dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengambilan data merupakan cara atau langkah-langkah peneliti untuk mendapatkan data sebagai pendukung penelitian melalui pendekatan-pendekatan tertentu. Pengumpulan data dapat dilakukan melalui survei primer atau terjun lapangan, survei sekunder atau melalui data-data instansi, dan studi literatur.

3.5.1 Survei Primer

a. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada tokoh-tokoh masyarakat, yaitu Kepala Kecamatan dan Kepala Desa di wilayah studi yang lebih mengenal dan mengetahui kondisi wilayah studi terkait dengan kajian historis pada wilayah studi. Wawancara dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan wilayah studi dan permasalahan dalam penelitian secara lebih mendalam sehingga diperoleh informasi-informasi yang dibutuhkan oleh peneliti.

b. Observasi

Salah satu survei primer yang dilakukan adalah dengan pengamatan langsung/observasi yaitu dengan cara mengamati kondisi eksisting wilayah studi secara langsung. Pengamatan/observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting wilayah studi dan mengetahui kawasan terdampak bencana banjir lahar dingin.

3.5.2 Survei Sekunder

Survei sekunder merupakan proses pengambilan data dengan mengkaji literatur atau pustaka yang berkaitan dengan Penataan Guna Lahan Berbasis Mitigasi Bencana Banjir Lahar Dingin Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo. Data-data didapatkan dari instansi terkait seperti BAPPEDA Kabupaten Probolinggo dan data survei pendukung lainnya (**Tabel 3.2**).

Tabel 3.2 Instansi dan data yang dibutuhkan

No.	Instansi	Data yang dibutuhkan
1.	BAPPEDA	<ul style="list-style-type: none"> • RTRW Kabupaten Probolinggo 2009-2029 • Peta tata guna lahan
2.	BPS	<ul style="list-style-type: none"> • Kabupaten Dalam Angka • Kecamatan Dalam Angka
3.	Dinas PU	<ul style="list-style-type: none"> • Data Sarana dan Prasarana di Kabupaten Probolinggo
4.	Kantor Kecamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Profil Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo
5.	BPBD	<ul style="list-style-type: none"> • Peta Kawasan Rawan Bencana Gunung Bromo • Daerah rawan bencana Gunung Bromo • Data kebencanaan (time series) • Rencana strategis penanggulangan bencana
6.	Badan Pertanahan Nasional	<ul style="list-style-type: none"> • Peta dan data jenis tanah dan tekstur tanah Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo • Peta dan data kemiringan lereng dan kedalaman efektif Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo

3.5.3 Studi Literatur Terdahulu

Penggunaan studi literatur terdahulu diperoleh dari buku-buku, jurnal, dan studi-studi terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan Penataan Guna Lahan Berbasis Mitigasi Bencana Lahar Dingin Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo secara teknis dan operasional. Studi literatur yang telah diperoleh dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan arahan penataan guna lahan berbasis mitigasi bencana banjir lahar dingin Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo.

3.6 Metode Analisis Data

3.6.1 Analisis Resiko Bencana

A. Analisis bahaya (*hazard*)

1. Bahaya Gunung Berapi

Untuk menilai tingkat bahaya bencana yaitu dengan cara mengetahui tipologi kawasan rawan bencana gunung berapi. Tipologi kawasan rawan bencana gunung berapi dibagi menjadi tiga tipe, yaitu KRB I, KRB II, dan KRB III (**Tabel 3.3**).

Tabel 3.3 Pembobotan untuk Analisis Bahaya (*Hazard*)

Tipologi Kawasan Rawan Bencana	Kelas	Skor
KRB I	Rendah	1
KRB II	Sedang	2
KRB III	Tinggi	3

Sumber: Peraturan Kepala (BNPB) no. 2 Tahun 2012

2. Lahar Dingin

Analisis lahar dingin merupakan kawasan yang terdapat material-material vulkanik dan kawasan yang terkena limpasan lahar dingin. Berdasarkan peta zonasi ancaman banjir lahar dingin yang dikeluarkan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), parameter yang dijadikan penilaian dibagi menjadi tiga tipe, yaitu kawasan limpasan lahar, kawasan 300 meter dari kawasan limpasan lahar, dan kawasan 500 meter dari kawasan limpasan lahar. Kawasan limpasan lahar dingin merupakan potensi bahaya yang paling utama dalam penelitian, sehingga potensi bahaya ini memiliki skor yang tinggi yaitu 3 (**Tabel 3.4**).

Tabel 3.4 Pembobotan untuk Analisis Ancaman Lahar Dingin

Parameter	Kelas	Skor
Kawasan limpasan lahar dingin	Tinggi	3
Kawasan 300 m dari kawasan limpasan lahar dingin	Sedang	2
Kawasan 500 m dari kawasan limpasan lahar dingin	Rendah	1

Sumber: BNPB, 2011

B. Analisis kerentanan (*vulnerability*)

Menurut Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana (BAKORNAS PB) tahun 2007, kerentanan (*vulnerability*) merupakan suatu kondisi dari suatu

komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bencana. Untuk menilai tingkat kerentanan bencana yaitu dengan cara menilai masing-masing indikator dari kerentanan fisik, kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan. Sistem penilaian untuk kerentanan menggunakan teknik analisis *union overlay* menggunakan perangkat lunak *ArcGis 10.1*.

Penelitian penataan guna lahan berbasis mitigasi bencana lahar dingin mengidentifikasi kerentanan fisik, sosial, ekonomi, dan kerentanan lingkungan yang ada di Kecamatan Sumberasih. Penjelasan terkait masing-masing akan dijelaskan sebagai berikut:

1) Kerentanan fisik

Penilaian kerentanan fisik dibagi menjadi tiga parameter yaitu luas kawasan terbangun, rasio jaringan jalan yang tergenang lahar dingin, dan jaringan PDAM. Setiap parameter kerentanan fisik dibagi menjadi tiga kelas, yaitu kelas rendah dengan skor 1, kelas sedang dengan skor 2, dan kelas tinggi dengan skor 3. **Tabel 3.5** menjelaskan tentang parameter kerentanan fisik.

Tabel 3.5 Pembobotan Kerentanan Fisik

Parameter	Kelas	Skor
Luas kawasan terbangun	Luas kawasan terbangun <10 % dari wilayah studi	1
	Luas kawasan terbangun 10-20 % dari wilayah studi	2
	Luas kawasan terbangun >20 % dari wilayah studi	3
Jaringan jalan	Panjang jalan 5-7%	1
	Panjang jalan 8-10%	2
	Panjang jalan 11-13%	3
Jaringan PDAM	Jumlah pelanggan PDAM 0-0,9%	1
	Jumlah pelanggan PDAM 1.0-1.9%	2
	Jumlah pelanggan PDAM 1.9-2.9%	3

Sumber: Peraturan Kepala (BNPB) no. 2 Tahun 2012 yang dimodifikasi

Maksud Peraturan Kepala BNPB nomor 02 Tahun 2012 yang dimodifikasi, yaitu adanya penyesuaian dari isi peraturan terhadap studi literatur terdahulu, kondisi dan karakteristik wilayah studi dalam hal parameter yang dinilai, penentuan interval kelas pada beberapa parameter, serta pengurangan beberapa parameter dikarenakan keterbatasan data yang ada. Modifikasi penilaian kerentanan fisik yaitu adanya pengurangan parameter yang dinilai. Parameter penilaian kerentanan fisik mencakup kepadatan rumah/luas kawasan terbangun, ketersediaan fasilitas umum dan kritis, jaringan jalan, jaringan listrik, jaringan telekomunikasi, dan jaringan PDAM, sedangkan parameter yang dinilai pada penelitian mitigasi bencana lahar dingin, yaitu luas kawasan terbangun, jaringan jalan, dan jaringan PDAM. Parameter jaringan telekomunikasi tidak dinilai dikarenakan keterbatasan data terkait jaringan telekomunikasi di Kecamatan Sumberasih.

2) Kerentanan sosial

Kerentanan sosial dibagi menjadi empat parameter, yaitu kepadatan penduduk, rasio penduduk usia tua, rasio penduduk usia balita, dan rasio penduduk wanita. Setiap parameter kerentanan sosial terbagi menjadi tiga kelas, yaitu kelas rendah dengan skor 1, kelas sedang dengan skor 2, dan kelas tinggi dengan skor 3. **Tabel 3.6** menjelaskan parameter kerentanan sosial.

Tabel 3.6 Pembobotan Kerentanan Sosial

Parameter	Kelas	Skor
Kepadatan Penduduk	< 500 jiwa/km ²	1
	500-1000 jiwa/km ²	2
	>1000 jiwa/km ²	3
Rasio penduduk usia tua	<10%	1
	10-20%	2
	>20%	3
Rasio penduduk usia balita	<10%	1
	10-20%	2
	>20%	3
Rasio penduduk wanita	<10%	1
	10-20%	2
	>20%	3

Sumber: Peraturan Kepala (BNPB) no. 2 Tahun 2012 yang dimodifikasi

Maksud Peraturan Kepala BNPB nomor 02 Tahun 2012 yang dimodifikasi, yaitu adanya penyesuaian isi peraturan terhadap studi literatu terdahulu, kondisi dan karakteristik wilayah studi dalam hal parameter yang dinilai, penentuan interval kelas parameter penilaian, serta pengurangan parameter dikarenakan keterbatasan data. Modifikasi penilaian kerentanan sosial yaitu adanya pengurangan parameter yang dinilai. Parameter penilaian kerentanan sosial mencakup kepadatan penduduk, rasio penduduk usia tua dan balita, rasio penduduk cacat, dan rasio penduduk wanita, sedangkan parameter yang dinilai pada penelitian mitigasi bencana lahar dingin, yaitu kepadatan penduduk, rasio penduduk usia tua dan balita, dan rasio penduduk wanita. Parameter rasio penduduk cacat tidak dinilai dikarenakan keterbatasan data terkait jumlah penduduk cacat di Kecamatan Sumberasih.

3) Kerentanan ekonomi

Kerentanan ekonomi dibagi menjadi dua parameter yaitu luas lahan pertanian dan jumlah penduduk miskin. Setiap parameter kerentanan ekonomi terbagi menjadi tiga kelas, yaitu kelas rendah dengan skor 1, kelas sedang dengan skor 2, dan kelas tinggi dengan skor 3. **Tabel 3.7** menjelaskan tentang parameter kerentanan ekonomi.

Tabel 3.7 Pembobotan Kerentanan Ekonomi

Parameter	Kelas	Skor
Luas lahan pertanian	<50% dari total luas lahan wilayah studi	1
	50-70% dari total luas lahan wilayah studi	2
	>70% dari total luas lahan wilayah studi	3
Penduduk miskin	Prosentase penduduk miskin <5%	1
	Prosentase penduduk miskin 5-10%	2
	Prosentase penduduk miskin >10%	3

Sumber: Peraturan Kepala (BNPB) no. 2 Tahun 2012 yang dimodifikasi

Maksud Peraturan Kepala BNPB nomor 02 Tahun 2012 yang dimodifikasi, yaitu adanya penyesuaian dari isi peraturan terhadap studi literatu terdahulu, kondisi dan karakteristik wilayah studi dalam hal parameter yang dinilai, penentuan interval kelas pada beberapa parameter, serta pengurangan parameter penilaian dikarenakan keterbatasan data. Modifikasi penilaian kerentanan ekonomi yaitu adanya pengurangan parameter yang dinilai. Parameter penilaian kerentanan ekonomi mencakup luas lahan produktif, tingkat kemiskinan, dan status kepemilikan lahan, sedangkan parameter yang dinilai pada penelitian mitigasi bencana lahar dingin, yaitu luas lahan produktif dan jumlah penduduk miskin. Parameter status kepemilikan lahan tidak dinilai dikarenakan keterbatasan data terkait kepemilikan lahan di Kecamatan Sumberasih.

4) Kerentanan lingkungan

Kerentanan lingkungan dibagi menjadi tiga parameter yaitu luas hutan, luas tambak, dan luas mangrove. Setiap parameter kerentanan lingkungan terbagi menjadi tiga kelas, yaitu kelas rendah dengan skor 1, kelas sedang dengan skor 2, dan kelas tinggi dengan skor 3. **Tabel 3.8** menjelaskan tentang parameter kerentanan lingkungan.

Tabel 3.8 Pembobotan Kerentanan Lingkungan

Parameter	Kelas	Skor
Luas Hutan	< 10% dari luas wilayah studi	1
	10-20% dari luas wilayah studi	2
	>20% dari luas wilayah studi	3
Luas Tambak	< 10% dari luas wilayah studi	1
	10-20% dari luas wilayah studi	2
	>20% dari luas wilayah studi	3
Luas Mangrove	<3% dari luas wilayah studi	1
	3-4% dari luas wilayah studi	2
	>4% dari luas wilayah studi	3

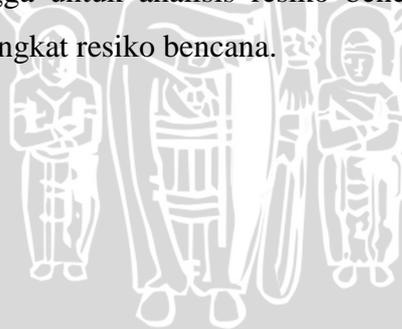
Sumber: Peraturan Kepala (BNPB) no. 2 Tahun 2012 yang dimodifikasi

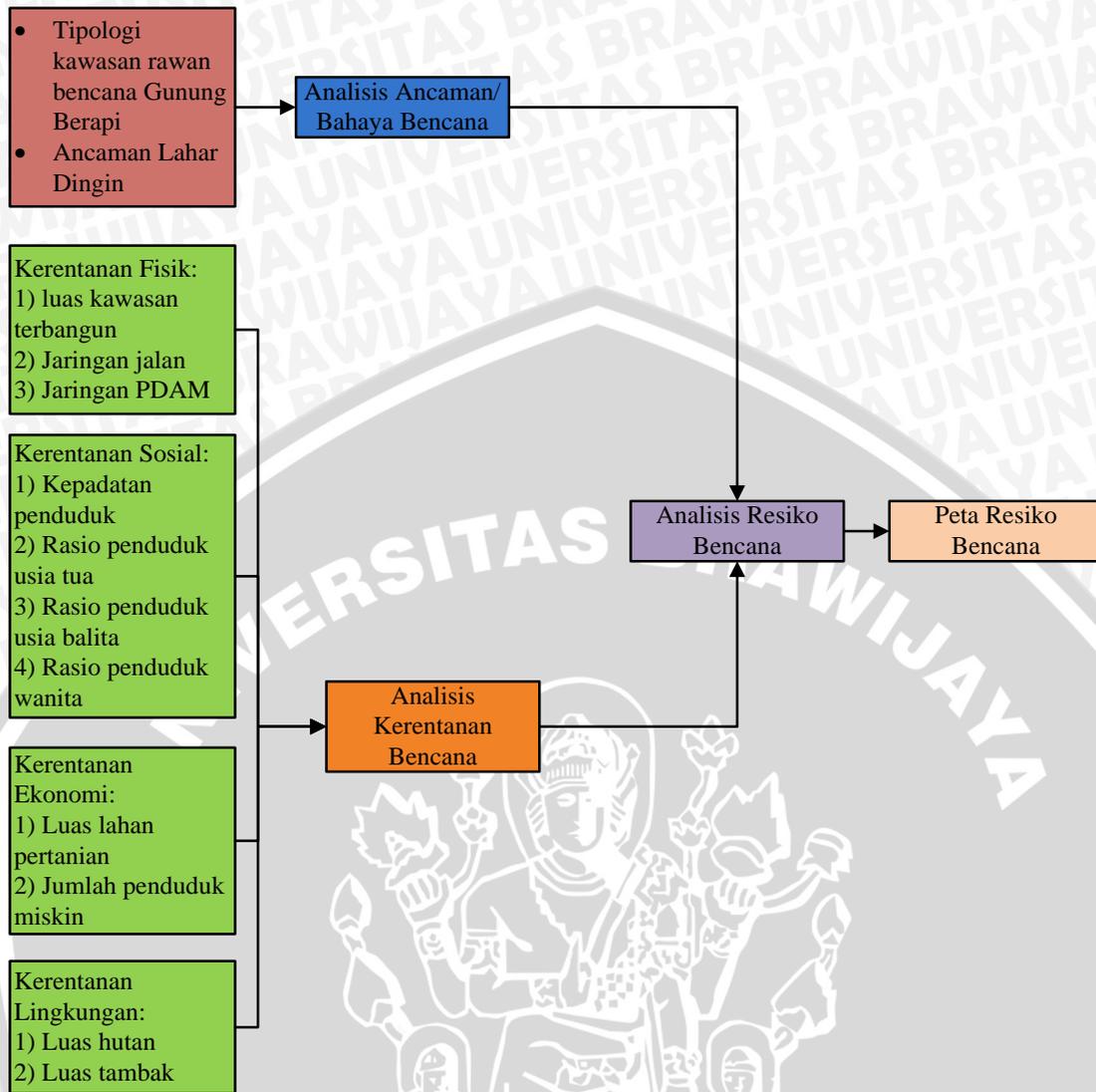
Maksud Peraturan Kepala BNPB nomor 02 Tahun 2012 yang dimodifikasi, yaitu adanya penyesuaian dari isi peraturan terhadap studi literatu terdahulu, kondisi dan karakteristik wilayah studi dalam hal parameter yang dinilai, dan penentuan interval kelas pada beberapa parameter. Modifikasi penilaian kerentanan lingkungan yaitu

adanya pengurangan parameter yang dinilai. Parameter penilaian kerentanan lingkungan mencakup luas hutan lindung, luas hutan alam, luas hutan mangrove dan luas semak belukar, sedangkan parameter yang dinilai pada penelitian mitigasi bencana lahar dingin, yaitu luas hutan lindung, luas hutan mangrove, dan luas tambak.

Nilai akhir kerentanan adalah hasil dari penilaian kerentanan fisik, kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan, dengan parameter yang berbeda-beda untuk masing-masing jenis bencana yang berbeda. Dari hasil keempat parameter tersebut, kelas yang dihasilkan di-*overlay* dan dibagi menjadi tiga kelas yaitu kelas kerentanan rendah, kerentanan sedang, dan kerentanan tinggi.

Menurut Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana, pertemuan dari faktor-faktor ancaman bencana/bahaya dan kerentanan masyarakat, akan dapat memposisikan masyarakat dan daerah yang bersangkutan pada tingkatan resiko yang berbeda. Semakin tinggi ancaman bahaya di suatu daerah, maka semakin tinggi resiko daerah tersebut terkena bencana. Demikian pula semakin tinggi tingkat kerentanan masyarakat, maka semakin tinggi pula tingkat resikonya. Tetapi sebaliknya, semakin tinggi tingkat kemampuan masyarakat, maka semakin kecil resiko yang dihadapinya. Unit analisis penelitian penataan guna lahan berbasis lahar dingin yaitu unit analisis tingkat kelurahan/desa sehingga untuk analisis resiko bencana menggunakan luasan desa sebagai faktor pembagi tingkat resiko bencana.





Gambar 3.2 Kerangka Analisis Resiko

3.6.2 Analisis Kemampuan Lahan dan Kesesuaian Lahan

Kemampuan lahan dianggap sebagai klasifikasi lahan dalam hubungannya dengan tingkat resiko kerusakan akibat penggunaan tertentu. Kemampuan lahan menggambarkan potensi lahan secara umum untuk berbagai penggunaan dengan mempertimbangkan resiko kerusakan tanah dan faktor-faktor pembatas lahan terhadap penggunaannya (*limiting factors*). Unsur-unsur sifat fisik lahan yang dipergunakan untuk menunjukkan suatu potensi kemampuan lahan dapat berbeda-beda tergantung pada cara yang digunakannya (Sadyohutomo, 2006:27).

Cara menyajikan kemampuan lahan, yaitu dengan cara membuat kelas kemampuan lahan. Beberapa sifat fisik tanah dijadikan sebagai parameter untuk menyusun kelas kemampuan tanah. Setiap parameter ditetapkan kriteria-kriteria sifat-

sifat fisiknya secara bertingkat. Kombinasi parameter-parameter dengan masing-masing kriteria ditetapkan sebagai suatu kelas kemampuan lahan (Sadyohutomo, 2006:27-28).

Secara garis besar konsep analisis kemampuan lahan menerapkan teknik *superimpose/overlay* dengan variabel-variabel satuan kemampuan lahan (SKL) dan faktor pembatas kesesuaian lahan yang telah ditentukan.

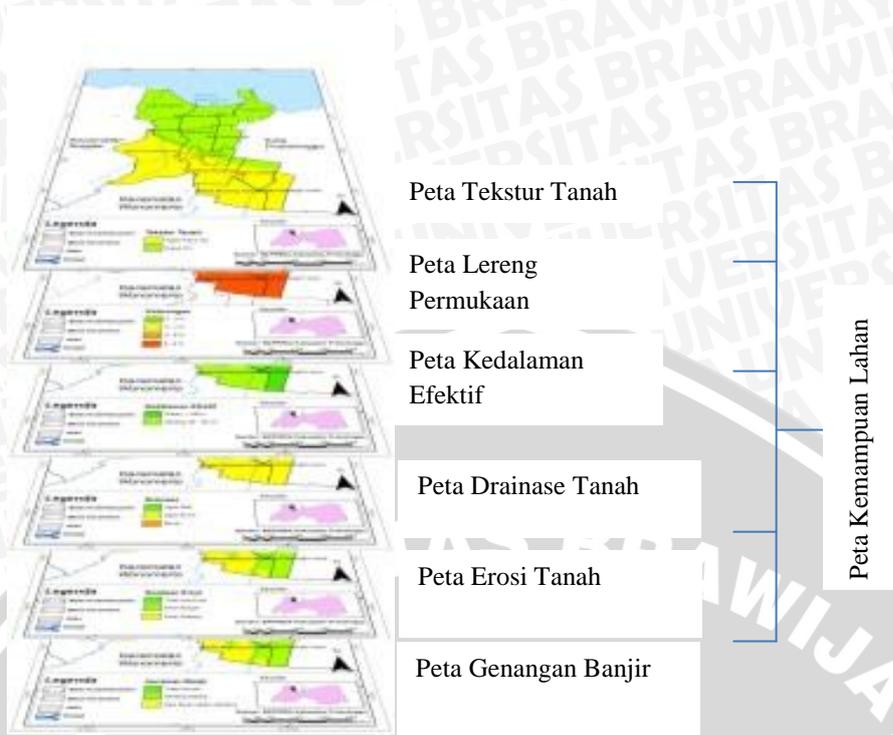
1. Analisis kemampuan lahan

Analisis kemampuan lahan bertujuan untuk mengetahui karakteristik lahan yang menjadi batasan kesesuaian penggunaan lahan. Analisis kemampuan lahan ini digunakan untuk menganalisis daerah-daerah atau zona bahaya sehingga dari hasil kemampuan lahan digunakan untuk menentukan arahan penataan guna lahannya. Dalam kaitannya dengan penelitian ini, analisis kemampuan lahan berperan sangat penting sebagai penentu parameter pengevaluasi dan harus dapat sejalan dengan hal yang dievaluasi dalam hal ini adalah penggunaan lahan.

Kemampuan lahan merupakan analisis dari faktor fisik lahan yang menguntungkan dan faktor fisik lahan yang merugikan. Kemampuan lahan merupakan hasil analisis untuk mengetahui kemampuan fisik lahan suatu wilayah dengan menggabungkan beberapa peta kondisi fisik dengan penentuan bobot. Penentuan variabel tersebut ditentukan berdasarkan modifikasi dari beberapa sumber pustaka diantaranya :

- a. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009 tentang Penentuan Pedoman Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang Wilayah.
- b. Sadyohutomo, Tahun 2006 tentang Penatagunaan Tanah Sebagai Subsistem Dari Penataan Ruang, halaman 27.

Dari variabel tersebut akan dilakukan analisis menggunakan metode *super imposed/overlay* terhadap peta-peta variabel yang disebut dengan satuan kemampuan lahan (SKL) di wilayah studi. Berdasarkan karakteristik lahan tersebut, dapat dilakukan klasifikasi kemampuan lahan ke dalam tingkat kelas. Kemampuan tanah diurutkan dalam beberapa kelas dengan masing-masing interpretasi kesesuaian penggunaan lahannya.



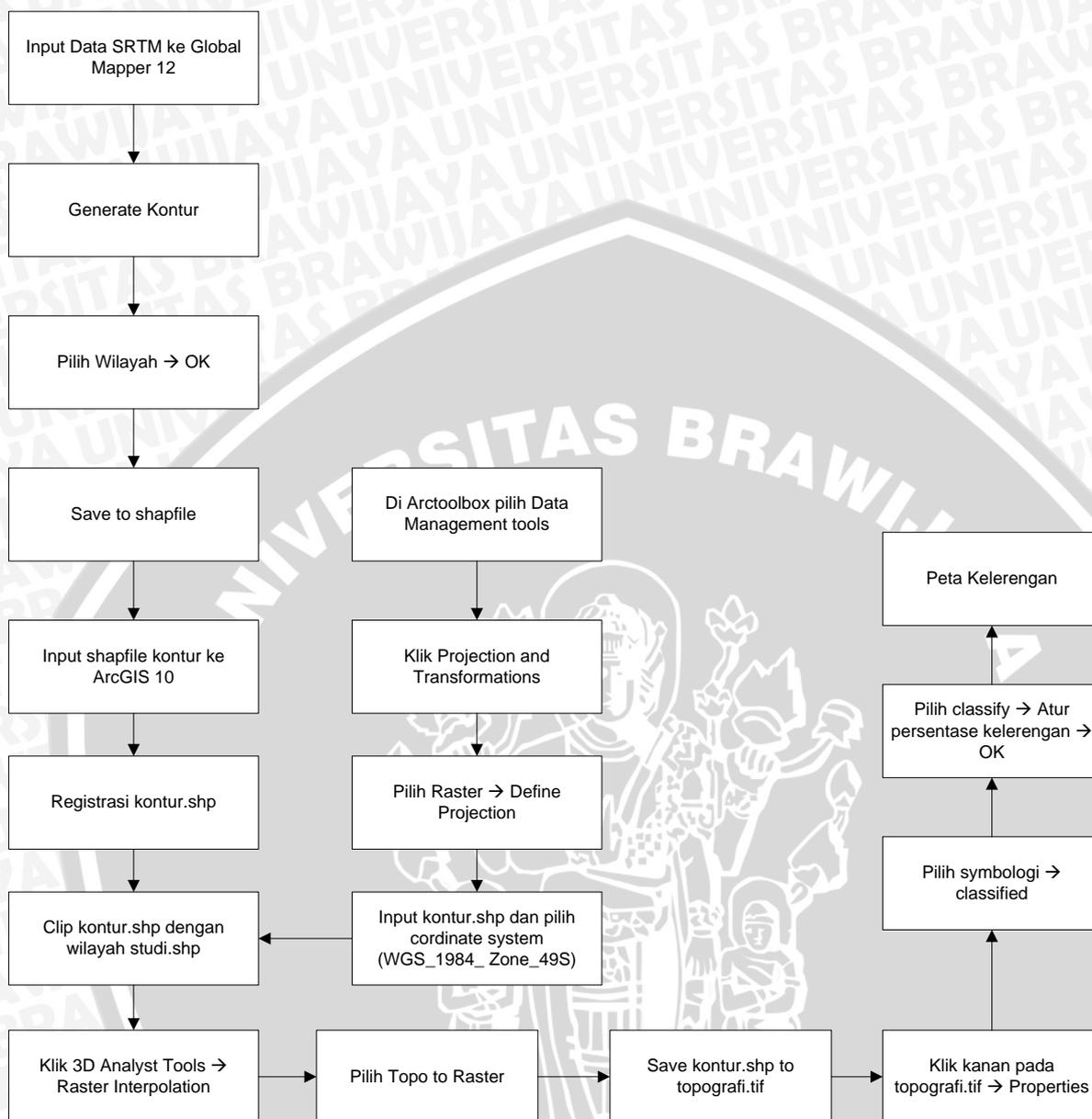
Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan Peta Kemampuan Lahan

2. Analisis kesesuaian lahan

Analisis kesesuaian lahan merupakan gabungan dari hasil analisis kemampuan lahan dan eksisting penggunaan lahan. Eksisting penggunaan lahan yang digunakan adalah lahan permukiman dan lahan konservasi serta non konservasi, dengan menggunakan proses *overlay* pada perangkat lunak *Arc GIS 10.1* digunakan pembatas *layer* lahan permukiman dan lahan konservasi yang kemudian dihasilkan lahan yang sesuai untuk pemanfaatan budidaya. Metode analisis kesesuaian lahan pada wilayah penelitian adalah menggunakan metode analisis *super impose* (tumpang tindih) untuk mengetahui lahan layak bangun. Output yang dihasilkan adalah peta kesesuaian lahan pada masing-masing jenis peruntukan lahan, diantaranya: permukiman, pertanian, pariwisata, dan kawasan lindung.

3.7 Desain Survei

No	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Data yang Dibutuhkan	Sumber Data	Metode Pengumpulan Data	Metode Analisis	Output
1	Mengidentifikasi resiko bencana lahar dingin di Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo	Karakteristik Fisik Dasar	<ul style="list-style-type: none"> • Klimatologi • Hidrologi • Topografi • Geologi 	<ul style="list-style-type: none"> • Curah Hujan • Suhu • Kelembaban • Kemiringan tanah • Tekstur Tanah • Jenis Tanah 	<ul style="list-style-type: none"> • BAPPEDA Kab. Probolinggo • BPS • Kantor Kecamatan 	Survey Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis Ancaman/Bahaya • Analisis Kerentanan • Analisis Kapasitas • Analisis Resiko Bencana 	Karakteristik bencana lahar dingin dan resiko bencana lahar dingin Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo
		Bahaya/Ancaman	<ul style="list-style-type: none"> • Kawasan Rawan Bencana • Ancaman Lahar Dingin 	<ul style="list-style-type: none"> • Peta kawasan rawan bencana Gunung Bromo 	<ul style="list-style-type: none"> • BPBD Kab. Probolinggo • PVMBG Kab. Probolinggo 	Survey Sekunder		
		Kerentanan	<ul style="list-style-type: none"> • Fisik • Sosial • Ekonomi • Lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kecamatan dalam Angka • Data Tata Guna Lahan Kecamatan Sumberasih Kab. Probolinggo 	<ul style="list-style-type: none"> • BAPPEDA Kab. Probolinggo • Dinas PU Kab. Probolinggo • BPS 	Survey Sekunder		
2	Menyusun Rencana Penataan Guna Lahan Berbasis Mitigasi Bencana Lahar Dingin Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo	Kemampuan Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Tekstur tanah • Lereng permukaan • Keadaan erosi • Kedalaman efektif • Drainase • Ancaman banjir 	<ul style="list-style-type: none"> • Peta fisik dasar • Peta kawasan rawan bencana • Kemiringan tanah • Tekstur Tanah • Jenis Tanah 	<ul style="list-style-type: none"> • BAPPEDA Kab. Probolinggo • BPN Kab. Probolinggo 	Survey Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis kesesuaian dan kemampuan lahan 	Rencana Penataan Guna Lahan Berbasis Mitigasi Bencana Banjir Lahar Dingin Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo
		Kesesuaian Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil <i>over lay</i> kemampuan lahan dengan guna lahan eksisting 	<ul style="list-style-type: none"> • Peta hasil kemampuan lahan • Peta guna lahan eksisting 	<ul style="list-style-type: none"> • BAPPEDA Kab. Probolinggo 			
		Rekomendasi Penataan Guna Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Penataan guna lahan berdasarkan resiko bencana dan kesesuaian lahan 	<ul style="list-style-type: none"> • Data Tata Guna Lahan Kecamatan Sumberasih Kab. Probolinggo 	<ul style="list-style-type: none"> • BAPPEDA Kab. Probolinggo 	Survey Sekunder		



Gambar 3.4 Diagram Alir Pembuatan Peta Kelerengan

3.8 Kerangka Metode

