

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan penjelasan terkait variabel penelitian yang digunakan pada wilayah studi. Variabel yang digunakan dalam penelitian Pengurangan Risiko Bencana Letusan Gunung Kelud Berbasis Ketahanan Pangan antarlain

- a. Pengurangan risiko bencana merupakan pendekatan sistematis yaitu mengidentifikasi, mengkaji, dan mengurangi risiko-risiko bencana, bertujuan untuk mengurangi kerentanan-kerentanan sosial-ekonomi terhadap bencana dan menangani bahaya-bahaya lingkungan maupun bahaya-bahaya lain yang menimbulkan kerentanan. Pada penelitian pengurangan risiko bencana letusan Gunung Kelud dilakukan dengan memperhatikan aspek ketahanan pangan di desa Kecamatan Ngantang.
- b. Ketahanan pangan merupakan kondisi terpenuhinya pangan rumah tangga pada desa yang terdampak bencana letusan Gunung Kelud tinggi, sedang, dan rendah di Kecamatan Ngantang. Pendekatan ketahanan pangan melalui tiga aspek yaitu ketersediaan pangan, akses terhadap pangan, dan pemanfaatan pangan oleh masyarakat.

Berdasarkan definisi dari pengurangan risiko bencana dan ketahanan pangan, pengurangan risiko bencana berbasis ketahanan pangan merupakan pendekatan sistematis untuk mengurangi risiko bencana letusan Gunung Kelud dengan mempertimbangkan kondisi pangan rumah tangga pada desa yang terdampak letusan Gunung Kelud di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang, Jawa Timur. Kecamatan Ngantang merupakan kecamatan yang terdampak letusan Gunung Kelud paling parah pada tahun 2014. Unit analisis penelitian adalah desa di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Penelitian di Kecamatan Ngantang dilakukan oleh tiga peneliti dengan masing-masing judul yang berbeda yaitu Mitigasi Bencana Letusan Gunung Kelud yang diteliti oleh Kiki Eva Permatasari, Pengurangan Risiko Bencana Letusan Gunung Kelud Berbasis Ketahanan Pangan yang diteliti oleh Loetvy Wahyuningtiyas, serta Perencanaan

Jalur Dan Titik Evakuasi Bencana Letusan Gunung Kelud di Kecamatan Ngantang yang diteliti oleh Alfin Rischa Novianti. Batas administrasi Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang (**Gambar 1.2**).

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan objek yang akan dijadikan fokus dalam penelitian. Pada penyelesaian rumusan masalah pertama terkait risiko bencana letusan Gunung Kelud di Kecamatan Ngantang variabel yang digunakan oleh ketiga peneliti sama yaitu bahaya, kerentanan dan kapasitas. Variabel pada penelitian dikelompokkan berdasarkan tujuan dari penelitian. **Tabel 3.3** merupakan rincian dari variabel, sub variabel, dan parameter yang digunakan dalam penelitian.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan sekelompok objek yang menjadi sasaran dalam penelitian. Populasi dalam penelitian dapat berupa orang (individu, kelompok, organisasi, komunitas, atau masyarakat) maupun benda. Populasi penelitian adalah seluruh keluarga di Kecamatan Ngantang. Dasar pertimbangan penentuan populasi adalah kawasan yang terkena risiko bencana letusan Gunung Kelud dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kerawanan pangan pasca terjadi bencana. Unit analisis penelitian adalah desa di Kecamatan Ngantang yang terdampak bencana letusan Gunung Kelud, untuk ketahanan pangan unit penelitian adalah desa yang berisiko bencana letusan Gunung Kelud namun diperoleh data dari sampel rumah tangga pada tiap-tiap desa di Kecamatan Ngantang.

Penelitian tidak dilakukan pada semua populasi, tetapi menggunakan teknik sampel dalam pengambilan data di lapangan. Teknik *sampling* yang digunakan dalam penelitian adalah *random sampling*. *Random sampling* merupakan cara pemilihan sampel dimana setiap rumah tangga dari populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai responden. Responden dibagi dalam 13 desa di Kecamatan Ngantang yaitu Desa Pagersari, Sidodadi, Banjarejo, Purworejo, Ngantru, Banturejo, Pandansari, Mulyorejo, Sumberagung, Kaumrejo, Tulungrejo, Waturejo, dan Desa Jombok dengan total kepala keluarga sebesar 16.610 KK. Jumlah sampel sebanyak 376 KK dengan menggunakan rumus *Isaac dan Michael* pada **Persamaan (3-1)** yang kemudian diproporsikan pada setiap desa di Kecamatan Ngantang (**Tabel 3.1**)

$$S = \frac{\lambda^2 \times N \times P \times (1-P)}{(d^2 \times (N-1)) + (\lambda^2 \times P \times (1-P))} \quad (3-1)$$

Keterangan:

- S : Jumlah sampel
 λ : Nilai tabel *chi-square* untuk satu derajat kebebasan (dk) relatif level konfiden yang diinginkan $\lambda^2 = 3,841$ tingkat kepercayaan 0,95
 N : Jumlah Kepala Keluarga
 P : Proporsi populasi sebagai dasar asumsi pembuatan tabel, P=0,5
 d : Derajat ketepatan yang direfleksikan oleh kesalahan yang dapat ditoleransi dalam fluktuasi proporsi sampel (P), umumnya diambil 0,05

$$S = \frac{3,841 \times 16.610 \times 0,5 \times (1-0,5)}{(0,05)^2 \times (16.610-1) + (3,841 \times 0,5 \times (1-0,5))}$$

$$S = \frac{3,841 \times 16.610 \times 0,5 \times 0,5}{(0,0025 \times 16.609) + (3,841 \times 0,5 \times 0,5)}$$

$$S = \frac{15.949,7525}{41,5225 + 0,96025} = \frac{15.949,7525}{42,48275} = 375,44 \approx 376 \text{ responden}$$

Berdasarkan **Tabel 3.1** dapat dijelaskan proporsi sampel untuk masing-masing desa, proporsi tersebut diperoleh menggunakan **Persamaan (3-2)**

$$\text{Jumlah sampel desa } i = \frac{\text{Jumlah rumah tangga desa } i}{\text{Jumlah rumah tangga Kecamatan Ngantang}} \times 376 \quad (3-2)$$

Tabel 3. 1 Jumlah Sampel Penelitian

Desa	Jumlah KK	Sampel
Pagersari	997	23
Sidodadi	1552	35
Banjarejo	1384	31
Purworejo	1169	26
Ngantru	1710	39
Banturejo	922	21
Pandansari	1376	31
Mulyorejo	1252	28
Sumberagung	1461	33
Kaumrejo	1482	34
Tulungrejo	1010	23
Waturejo	1068	24
Jombok	1227	28
Total	16.610	376

3.5 Metode Pengumpulan Data

3.5.1 Survei primer

Pengambilan data melalui survei primer dilakukan dengan cara wawancara, kuisioner dan dan observasi. Data yang dibutuhkan saat melakukan survei primer disebutkan pada **Tabel 3.2**. Berikut penjelasan terkait teknik wawancara, kuisioner dan observasi

- a. Wawancara dilakukan kepada pihak pemerintah yaitu Badan Penanggulangan Bencana Kabupaten Malang, Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian Kabupaten Malang, Dinas Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Malang, Kantor Kecamatan Ngantang, dan Kantor Desa di Kecamatan Ngantang.
- b. Kuisisioner dilakukan kepada masyarakat Kecamatan Ngantang terkait risiko bencana dan ketahanan pangan yang berisi pertanyaan sesuai variabel penelitian. Kuisisioner terkait pengurangan risiko bencana dengan metode AHP dilakukan kepada beberapa instansi seperti Badan Penanggulangan Bencana Kabupaten Malang, Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian Kabupaten Malang, Dinas Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Malang, Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Malang.
- c. Observasi dilakukan dengan melihat kondisi fisik Kecamatan Ngantang antara lain kondisi guna lahan, akses atau jaringan jalan, sarana dan prasarana penanggulangan bencana, serta kondisi sosial ekonomi masyarakat di Kecamatan Ngantang.

Tabel 3. 2 Data yang dibutuhkan Melalui Survei Primer

No	Metode survei	Sumber	Data yang dibutuhkan
1.	Wawancara	Dilakukan pada pemerintah dan instansi seperti BPBD Kabupaten Malang, Dinas Pertanian dan Perkebunan, Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian Kabupaten Malang	<ul style="list-style-type: none"> • Rencana Strategis BPBD Kabupaten Malang • Rencana Strategis BKP3 Kabupaten Malang • Rencana Strategis Dinas Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Malang
2.	Kuisisioner	Dilakukan pada masyarakat Kecamatan Ngantang	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas bencana • Ketersediaan pangan • Akses pangan • Pemanfaatan pangan
		Dilakukan pada pemerintah dan instansi seperti BPBD Kabupaten Malang, Dinas Pertanian dan Perkebunan, Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian Kabupaten Malang, Dinas PU Kabupaten Malang	<ul style="list-style-type: none"> • Prioritas pada aspek ketahanan pangan dalam pengurangan risiko bencana Letusan Gunung Kelud di Kecamatan Ngantang
3.	Observasi	Pengamatan langsung di lapangan terkait kondisi fisik	<ul style="list-style-type: none"> • Guna lahan • Kondisi sarana dan prasarana • Kondisi pertanian dan perkebunan

Tabel 3. 3 Variabel Penelitian

No	Tujuan	Variabel	Sub variabel	Parameter	Sumber
1.	Membuat peta risiko bencana letusan Gunung Kelud di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang	Bahaya (<i>hazard</i>)	Rawan bencana	<ul style="list-style-type: none"> • Peta rawan bencana letusan Gunung Kelud 	<ul style="list-style-type: none"> • BNPB Nomor 4 Tahun 2008 (Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana) • Didik Rinan Sumekto, 2011 (Pengurangan Risiko Bencana Melalui Analisis Kerentanan Dan Kapasitas Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana) • Sitti Febriyani Syiko, 2014 (Analisis Risiko Bencana Sebelum dan Setelah Letusan Gunung Kelud Tahun 2014 di Kecamatan Ngantang, Malang) • BNPB Nomor 02 Tahun 2012 (Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana) • Analisis Kerentanan dan Kapasitas Partisipatif Oxfam, 2012 • Sebastian Saragih, 2007 (Kerangka Penghidupan Berkelanjutan)
			Dampak bencana	<ul style="list-style-type: none"> • Peta kawasan terdampak bencana letusan Gunung Kelud 	
		Kerentanan (<i>vulnerability</i>)	Kerentanan fisik	<ul style="list-style-type: none"> • Persentase kawasan terbangun • Kepadatan bangunan • Persentase kerusakan jalan 	
			Kerentanan ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> • Persentase rumah tangga miskin • Luas area pertanian • Luas area perkebunan 	
			Kerentanan sosial	<ul style="list-style-type: none"> • Kepadatan penduduk • Laju pertumbuhan penduduk • Persentase penduduk usia tua-balita • Persentase penduduk wanita • Tingkat pendidikan 	
			Kerentanan lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Kawasan hutan • Semak belukar 	
		Kapasitas (<i>capacity</i>)	<i>Natural capital</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Luas kepemilikan lahan 	
			<i>Financial capital</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendapatan perkapita • Kepemilikan tabungan • Kepemilikan ternak 	
			<i>Human capital</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tingkat pendidikan terkait bencana 	
			<i>Infrastruktur capital</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah sarana kesehatan • Panjang jalan dengan kualitas baik 	
			<i>Social capital</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengaruh <i>key person</i> 	
2.	Mengetahui indeks ketahanan pangan di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang pasca erupsi Gunung Kelud	Ketersediaan pangan (<i>availability</i>)	Produksi pangan	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil panen tanaman pangan • Luas lahan pertanian pangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanian terpadu untuk mendukung kedaulatan pangan nasional • Peta ketahanan dan kerentanan pangan Indonesia, 2009 • Analisis ketahanan pangan dan strategi pengembangan ketahanan pangan di
			Cadangan pangan	<ul style="list-style-type: none"> • Cadangan pangan pemerintah (persentase persediaan pangan yang dikelola atau dikuasai oleh pemerintah) 	
			Import bahan pangan	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah bahan pangan yang didistribusi dari luar desa atau luar kecamatan 	
		Akses terhadap	Akses ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> • Tingkat pendapatan 	

No	Tujuan	Variabel	Sub variabel	Parameter	Sumber
		pangan (<i>accessibility</i>)		<ul style="list-style-type: none"> • Kenaikan harga pangan • Persentase rumah tangga hidup dibawah garis kemiskinan • Prosentase pendapatan yang digunakan untuk membeli bahan pangan 	Kecamatan Kuala Cenaku Kabupaten Indragiri Hulu <ul style="list-style-type: none"> • PP Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2002 tentang Ketahanan Pangan • <i>Food and Agriculture Organization, 2013 (Resilient Livelihoods Disaster Risk Reduction for Food and Nutrition Security)</i>
			Akses fisik	<ul style="list-style-type: none"> • Persentase rumah dengan penghubung yang baik memperoleh pangan • Jarak menuju pasar • Kondisi jalan menuju pasar • Jumlah pasar • Persentase rumah tangga dengan jarak menuju perdagangan dan jasa ≤ 2 km 	
		Pemanfaatan pangan (<i>utilization</i>)	Ketersediaan air bersih	<ul style="list-style-type: none"> • Persentase rumah tangga yang terpenuhi kecukupan air bersih bersih 	
3.	Menentukan prioritas pada aspek ketahanan pangan untuk pengurangan risiko bencana di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.	Kawasan yang beresiko tinggi bencana letusan sangat rawan pangan di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Kawasan	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil panen tanaman pangan • Luas lahan pertanian pangan • Cadangan pangan pemerintah • Impor pangan • Tingkat pendapatan keluarga • Harga pangan • Rumah tangga dibawah garis kemiskinan • Kondisi jalan • Jumlah pasar • Jarak menuju pasar • Ketersediaan air bersih 	-	

3.5.2 Survei sekunder

Survei sekunder merupakan survei yang dilakukan untuk mendapatkan data-data dari dinas dan instansi terkait, seperti kondisi administratif, data radius dampak bencana letusan Gunung Kelud, data lahan pertanian dan perkebunan, data hasil produksi pertanian dan perkebunan. Dinas dan instansi terkait penelitian meliputi BPBD Kabupaten Malang, Dinas Pertanian dan Perkebunan, Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian, BAPPEDA, dan Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Malang (**Tabel 3.4**).

Tabel 3. 4 Data yang dibutuhkan melalui Survei Sekunder

No.	Data sekunder	Sumber data
1	BAPPEDA	<ul style="list-style-type: none"> • Kebijakan tata ruang Kabupaten Malang • Kebijakan terkait bencana
2	Badan Penanggulangan Bencana Daerah	<ul style="list-style-type: none"> • Data rawan bencana • Rencana strategis penanggulangan bencana • Data dampak letusan Gunung Kelud
3	Dinas Pekerjaan Umum	<ul style="list-style-type: none"> • Jaringan jalan Kecamatan Ngantang
4.	Dinas Pertanian dan Perkebunan	<ul style="list-style-type: none"> • Data lahan pertanian dan perkebunan • Data hasil produksi pertanian dan perkebunan • Data pemasaran pertanian dan perkebunan Kecamatan Ngantang • Data kerusakan lahan pertanian dan perkebunan di Kecamatan Ngantang akibat letusan Gunung Kelud
5.	Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian	<ul style="list-style-type: none"> • Rencana strategis ketahanan pangan • Data produksi tanaman pangan
6.	Kantor Kecamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Kecamatan Ngantang dalam angka series

3.6 Metode Penelitian

3.6.1 Analisis risiko bencana

Perhitungan analisis risiko bencana menggunakan tiga variabel yaitu bahaya, kerentanan, dan kapasitas yang dirumuskan dengan **Persamaan (2-1)**. Pada masing-masing variabel yang digunakan memiliki bobot yang berbeda sesuai dengan indikator yang diperlukan. Sistematika analisis risiko bencana dijelaskan pada **Gambar 3.1**.

1. Tingkat ancaman disusun berdasarkan dua komponen utama, yaitu kemungkinan terjadi suatu ancaman dan besaran dampak yang pernah tercatat untuk bencana letusan Gunung Kelud di Kecamatan Ngantang (**Tabel 3.5**). Tingkat ancaman risiko bencana dapat diketahui dari peta kawasan rawan bencana yang terbagi menjadi 3 klasifikasi ancaman yaitu KRB I atau rendah, KRB II atau sedang, dan KRB III atau tinggi (**Tabel 3.6**).

Tabel 3. 5 Klasifikasi Kawasan Terdampak Bencana Gunungapi

Kawasan terdampak	Skor	Klasifikasi dampak bencana
Endapan piroklastik kecil	1	Rendah
Endapan piroklastik cukup	2	Sedang
Endapan piroklastik sangat parah	3	Tinggi

Sumber: BPBD (2014)

Tabel 3. 6 Klasifikasi Kawasan Rawan Bencana Letusan Gunungapi

Kawasan rawan bencana	Skor	Klasifikasi rawan bencana
Radius 10 km	1	Rendah
Radius 5 km	2	Sedang
Radius 2 km	3	Tinggi

Sumber: PVMBG (2014)

2. Tingkat kerentanan dapat dihitung berdasarkan beberapa indikator dari kerentanan fisik, ekonomi, sosial, dan kerentanan lingkungan. Hasil perhitungan tiap indikator akan diklasifikasikan sesuai dengan tingkat kerentanan yang telah ditentukan pada **Tabel 3.7- 3.22**.

Tabel 3. 7 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Persentase Kawasan Terbangun

Persentase kawasan terbangun	Skor	Klasifikasi kerentanan
< 10 %	1	Rendah
10-20 %	2	Sedang
> 20 %	3	Tinggi

Sumber: Miladan (2009)

Tabel 3. 8 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Persentase Kerusakan Jalan

Persentase kerusakan jalan	Skor	Klasifikasi kerentanan
< 30 %	1	Rendah
30-60 %	2	Sedang
> 60 %	3	Tinggi

Sumber: Miladan (2009)

Tabel 3. 9 Klasifikasi Kerentanan Fisik

Total kerentanan fisik	Skor	Klasifikasi kerentanan
7-11	1	Rendah
12-16	2	Sedang
17-21	3	Tinggi

Sumber: Miladan (2009)

Tabel 3. 10 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Persentase Rumah Tangga Miskin

Persentase rumah tangga miskin	Skor	Klasifikasi kerentanan
< 30%	1	Rendah
30-60%	2	Sedang
> 60%	3	Tinggi

Sumber: Miladan (2009)

Tabel 3. 11 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Luas Area Pertanian

Luas area pertanian	Skor	Klasifikasi kerentanan
< 65 Ha	1	Rendah
65- 185 Ha	2	Sedang
> 185 Ha	3	Tinggi

Sumber: BNPB (2012)

Tabel 3. 12 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Luas Area Perkebunan

Luas area perkebunan	Skor	Klasifikasi kerentanan
< 65 Ha	1	Rendah
65- 185 Ha	2	Sedang
> 185 Ha	3	Tinggi

Sumber: BNPB (2012)

Tabel 3. 13 Klasifikasi Kerentanan Ekonomi

Total kerentanan ekonomi	Skor	Klasifikasi kerentanan
5-7	1	Rendah
8-11	2	Sedang
12-15	3	Tinggi

Sumber: Miladan (2009)

Tabel 3. 14 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk	Skor	Klasifikasi kerentanan
< 500 jiwa/km ²	1	Rendah
500 - 1000 jiwa/km ²	2	Sedang
> 1000 jiwa/km ²	3	Tinggi

Sumber: BNPB (2012)

Tabel 3. 15 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Persentase Penduduk Usia Balita-Tua

Persentase penduduk usia tua-balita	Skor	Klasifikasi kerentanan
< 20%	1	Rendah
20-40%	2	Sedang
> 40%	3	Tinggi

Sumber: BNPB (2012)

Tabel 3. 16 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Persentase Penduduk Wanita

Persentase penduduk wanita	Skor	Klasifikasi kerentanan
< 20%	1	Rendah
20-40%	2	Sedang
> 40%	3	Tinggi

Sumber: BNPB (2012)

Tabel 3. 17 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan	Skor	Klasifikasi kerentanan
< 30%	1	Rendah
30-50%	2	Sedang
>50%	3	Tinggi

Sumber: BNPB (2012)

Tabel 3. 18 Klasifikasi Kerentanan Sosial

Total kerentanan sosial	Skor	Klasifikasi kerentanan
5-9	1	Rendah
10-15	2	Sedang
16-21	3	Tinggi

Sumber: Miladan (2009)

Tabel 3. 19 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Luas Kawasan Hutan

Luas kawasan hutan	Skor	Klasifikasi kerentanan
< 25 ha	1	Rendah
25-75 ha	2	Sedang
> 75 ha	3	Tinggi

Sumber: BNPB (2012)

Tabel 3. 20 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Luas Semak Belukar

Luas semak belukar	Skor	Klasifikasi kerentanan
< 10 ha	1	Rendah
10-30 ha	2	Sedang
> 30 ha	3	Tinggi

Sumber: BNPB (2012)

Tabel 3. 21 Klasifikasi Kerentanan Lingkungan

Total kerentanan lingkungan	Skor	Klasifikasi kerentanan
3-5	1	Rendah
6-8	2	Sedang
9-11	3	Tinggi

Sumber: Miladan (2009)

Tabel 3. 22 Klasifikasi Kerentanan

Total kerentanan	Skor	Klasifikasi kerentanan
20-38	1	Rendah
39-57	2	Sedang
58-76	3	Tinggi

Sumber: Miladan (2009)

3. Kapasitas dapat dilihat berdasarkan lima aspek pada *pentagon assets* yaitu *natural capital*, *financial capital*, *human capital*, *infrastructure capital*, dan *social capital*. Kapasitas pada masing-masing indikator disetiap aspek akan diklasifikasikan tinggi, sedang dan rendah dengan rentang skor yang telah ditentukan pada **Tabel 3.23-3.26**.

Tabel 3. 23 Klasifikasi Kapasitas untuk Aspek Kepemilikan Lahan

Luas kepemilikan lahan (Ha)	Skor	Klasifikasi kapasitas
< 0,25	1	Rendah
0,25-1	2	Sedang
> 1	3	Tinggi

Sumber: Sebastian Saragih (2007)

Tabel 3. 24 Klasifikasi Kapasitas untuk Aspek Pendapatan Perkapita

Pendapatan perkapita	Skor	Klasifikasi kapasitas
< Rp 3.000.000	1	Rendah
Rp 3.000.000-Rp 5.000.000	2	Sedang
> Rp 5.000.000	3	Tinggi

Sumber: Sebastian Saragih (2007)

Tabel 3. 25 Klasifikasi Kapasitas untuk Aspek Kepemilikan Tabungan

Kepemilikan tabungan	Skor	Klasifikasi kapasitas
< Rp 1.000.000/ bulan	1	Rendah
Rp 1.000.000-Rp 2.000.000/ bulan	2	Sedang
> Rp 2.000.000/ bulan	3	Tinggi

Sumber: Sebastian Saragih (2007)

Tabel 3. 26 Klasifikasi Kapasitas

Total Kapasitas	Skor	Klasifikasi kapasitas
< 55	1	Rendah
55-85	2	Sedang
>85	3	Tinggi

Sumber: BNPB (2012)

4. Pada proses analisis risiko bencana tidak menggunakan klasifikasi berdasarkan standart sebab tingkatan yang dihasilkan tidak tersebar dengan baik, serta terdapat beberapa indikator tidak memiliki standart tingkat kerentanan dan kapasitas, oleh karena itu dilakukan perhitungan klasifikasi disesuaikan dengan indikator yang digunakan dalam penelitian serta kondisi wilayah studi menggunakan cara:
 - a. Menentukan jangkauan data : nilai tertinggi-nilai terendah.
 - b. Menentukan jumlah kelas pada analisis risiko bencana yaitu tinggi, sedang, dan rendah.
 - c. Menentukan panjang kelas (interval) menggunakan persamaan = jangkauan data dibagi dengan banyak kelas.

3.6.2 Analisis ketahanan pangan

Penilaian ketahanan pangan difokuskan mengevaluasi kondisi ketahanan pangan desa yang berisiko letusan Gunung Kelud di Kecamatan Ngantang, untuk mengetahui kondisi ketahanan pangan pada desa di Kecamatan Ngantang akan dianalisis dan berpedoman pada analisis ketahanan pangan oleh Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 65/Permentan/ OT.140/12/2010 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Ketahanan Pangan dengan klasifikasi tidak berdasarkan standar namun disesuaikan dengan kondisi di wilayah studi. Variabel yang digunakan dalam analisis ketahanan pangan adalah ketersediaan pangan, akses terhadap pangan, dan pemanfaatan pangan. Sistematika analisis ketahanan pangan dijelaskan pada **Gambar 3.2**.

1. Pada masing-masing indikator pada tiap variabel dihitung indeksnya menggunakan **Persamaan (3-3)**

$$\text{Indeks } X_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{imin}}{X_{imax} - X_{imin}} \quad (3-3)$$

Keterangan:

X_{ij} : nilai ke-j dari indikator ke-i

Min dan max : nilai minimum dan maksimum dari indikator tersebut

2. Indeks ketahanan pangan komposit diperoleh dari penjumlahan seluruh indeks variabel menggunakan **Persamaan (3-4)**

$$\text{IFI} = \frac{1}{I} \times (I_1 + I_2 + \dots + I_n) \quad (3-4)$$

Keterangan:

n : jumlah variabel yang digunakan

I_n : variabel ke-n

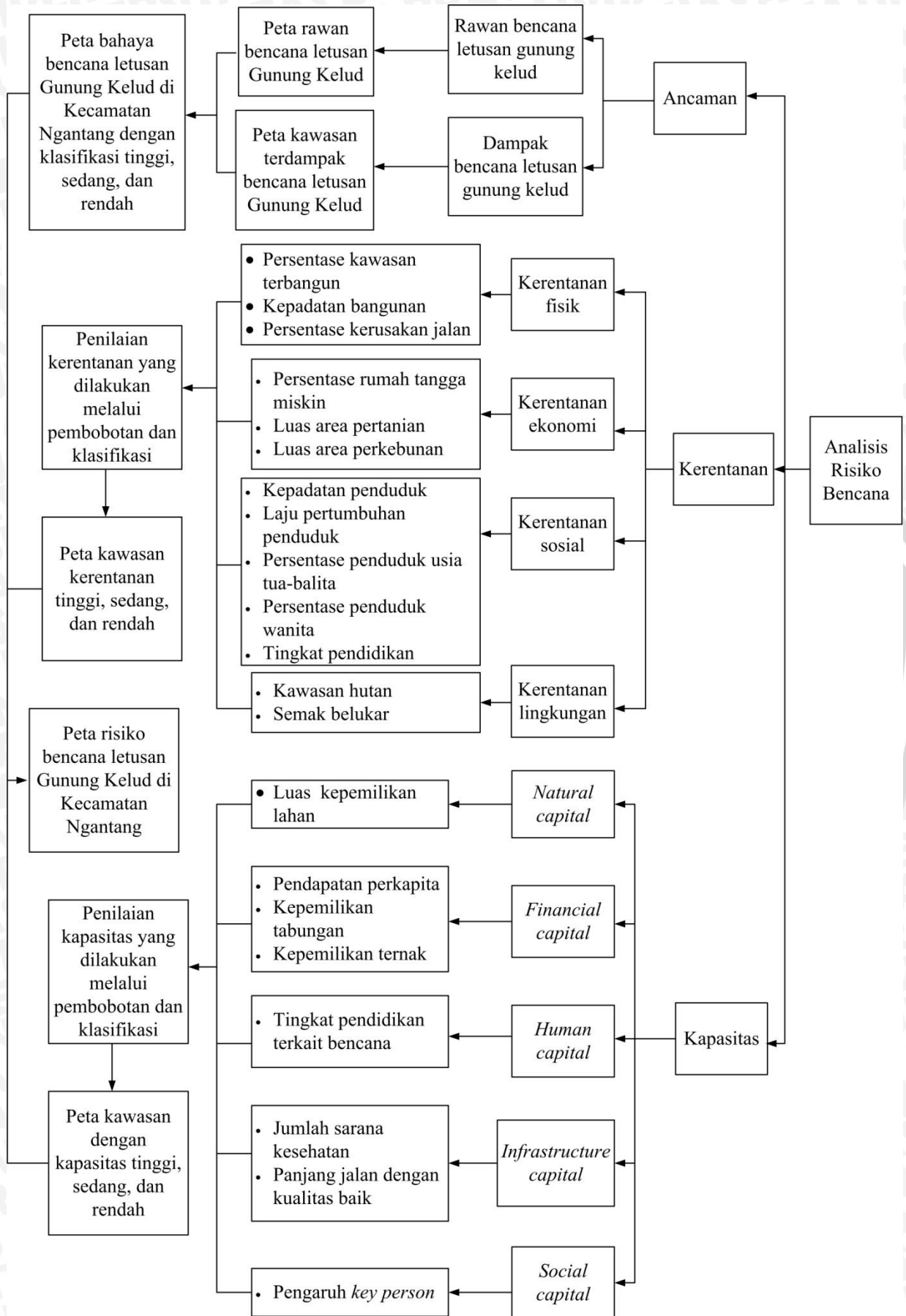
3. Hasil perhitungan indeks kemudian diklasifikasikan kedalam range indeks. Perhitungan range indeks dilakukan dengan cara:
 - a. Menentukan jangkauan data : nilai tertinggi-nilai terendah.
 - b. Menentukan jumlah kelas pada analisis ketahanan pangan yaitu sangat rawan pangan, rawan pangan, agak rawan pangan, cukup tahan pangan, tahan pangan, dan sangat tahan pangan.
 - c. Menentukan panjang kelas (interval) menggunakan persamaan = jangkauan data dibagi dengan banyak kelas.

3.6.3 Analisis tabulasi silang dan uji korelasi

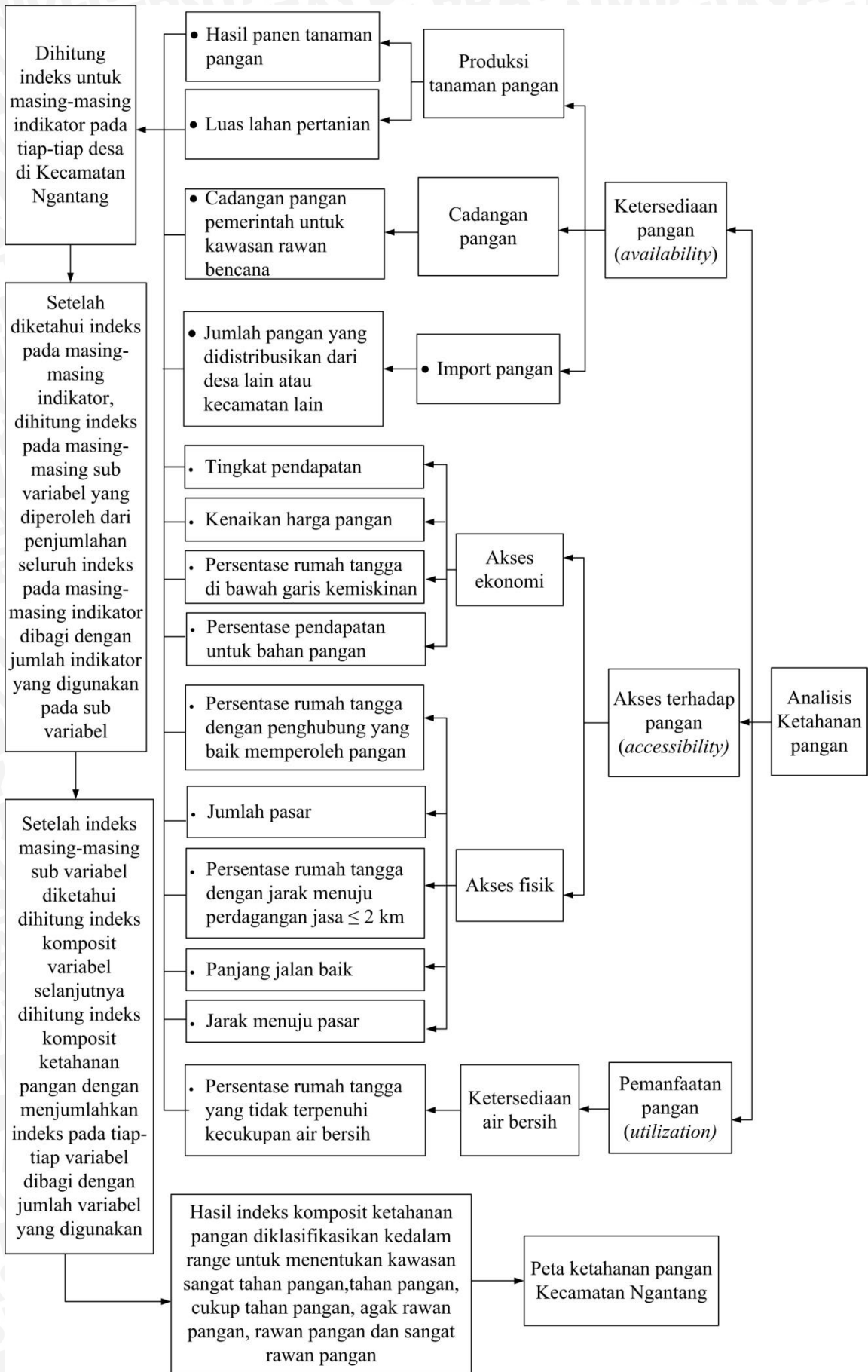
Uji statistik yang sering digunakan untuk mengukur hubungan pada tabulasi silang adalah *chi-square* untuk data berskala nominal dan korelasi untuk data yang berskala ordinal, untuk mengukur hubungan variabel pada penelitian pengurangan risiko bencana letusan Gunung Kelud berbasis ketahanan pangan di Kecamatan Ngantang dilakukan uji korelasi karena data yang digunakan berskala ordinal. Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan risiko bencana dan ketahanan pangan di 13 desa Kecamatan Ngantang. Penelitian selain menggunakan tabulasi silang dilakukan uji korelasi kendall tau-c karena jenis data yang digunakan yaitu data ordinal dan tabel tidak berbentuk *square* (jumlah baris dan kolom sama). Kelebihan korelasi *kendall tau* dapat digunakan untuk menganalisis sampel yang jumlah anggotanya lebih dari 10 (Sugiyono, 2015).

Jika angka signifikansi hasil riset $< 0,05$ maka terdapat hubungan antar variabel, sedangkan jika angka signifikansi $> 0,05$ maka kedua variabel tidak memiliki hubungan. Koefisien korelasi merupakan pengukuran statistik kovarian atau asosiasi antara dua variabel. Besar koefisien korelasi antar $+1$ s/d -1 , koefisien korelasi menunjukkan kekuatan (*strength*) hubungan linier dan arah hubungan dua variabel. Berikut kriteria kekuatan hubungan antara dua variabel (Sugiyono, 2015)

- a. 0,00-0,199 : korelasi sangat lemah
- b. 0,20-0,399 : korelasi lemah
- c. 0,40-0,599 : korelasi cukup kuat
- d. 0,60-0,799 : korelasi kuat
- e. 0,80-1,000 : korelasi sangat kuat



Gambar 3. 1 Sistematika analisis risiko bencana



Gambar 3. 2 Sistematika analisis ketahanan pangan



3.6.4 Analytical Hierarchy Process

Metode AHP sering digunakan sebagai pemecahan masalah dibandingkan dengan metode yang lain karena beberapa hal antarlain

- a. Struktur berhierarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria. Kriteria yang digunakan merupakan parameter dari ketiga aspek ketahanan pangan antarlain hasil panen (K1), luas lahan pertanian (K2), cadangan pangan pemerintah (K3), import pangan (K4), tingkat pendapatan keluarga (K5), harga pangan (K6), rumah tangga dibawah garis kemiskinan (K7), kondisi jalan (K8), jumlah pasar (K9), jarak menuju pasar (K10), serta ketersediaan air bersih (K11) dengan prioritas pada aspek ketahanan pangan yaitu ketersediaan pangan (KP), akses terhadap pangan (AP), dan pemanfaatan pangan (PP). Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 43/Permentan/OT.140/7/2010 tentang Pedoman Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi Tingkat Pusat, akses pangan adalah kemampuan rumah tangga untuk memperoleh cukup tahan pangan baik yang berasal dari produksi sendiri, pembelian, barter, hadiah, pinjaman dan bantuan pangan maupun kombinasi diantara kelimanya, oleh karena itu parameter ketersediaan pangan yang terdiri dari hasil panen, luas lahan pertanian, cadangan pangan, dan impor pangan memiliki hubungan dengan akses pangan. Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 65/Permentan/OT.140/12/2010 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Ketahanan Pangan Provinsi dan Kabupaten/Kota, perncapaian standar pelayanan minimal distribusi pangan dan akses pangan dioprasionalkan melalui indikator ketersediaan informasi pasokan, harga, dan akses pangan, dan indikator stabilitas harga dan pasokan pangan, oleh karena itu indikator akses pangan yang terdiri dari tingkat pendapatan keluarga, harga pangan, rumah tangga dibawah garis kemiskinan, kondisi jalan, jumlah pasar, jarak menuju pasar memiliki hubungan dengan ketersediaan pangan. Berdasarkan Pedoman Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi Tingkat Pusat, pola konsumsi dalam rumah tangga dipengaruhi oleh beberapa faktok antara lain kondisi ekonomi, sosial, dan budaya setempat, oleh karena itu indikator akses pangan memiliki hubungan dengan pemanfaatan pangan. Berdasarkan Pendekatan Reformasi Kebijakan Pengelolaan Air dalam Mendukung Ketahanan Pangan (2003), air merupakan elemen utama bagi kegiatan produksi, baik disektor pertanian maupun sektor manufaktur, oleh

karena itu ketersediaan air bersih berhubungan dengan ketersediaan pangan (**Gambar 3.3**).

- b. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambilan keputusan
- c. Memperhitungkan daya tahan output analisis dalam pengambilan keputusan.

Berikut langkah-langkah dalam metode AHP antarlain:

1. Penyusunan hierarki
2. Penilaian kriteria dan prioritas dimana bobot ditentukan dengan metode perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*) sesuai dengan skala banding pada **Tabel 3.27**

Tabel 3. 27 Skala Banding Secara Berpasangan

Intensitas penting	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen menyumbang sama besar pada sifat itu
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting ketimbang yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan sedikit menyokong satu elemen atas yang lainnya
5	Elemen yang satu esensial atau sangat penting ketimbang elemen lainnya	Pengalaman dan pertimbangan dengan kuat menyokong satu elemen atas elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lainnya	Satu elemen dengan kuat disokong, dan dominannya telah terlihat dalam praktik
9	Satu elemen mutlak lebih penting ketimbang elemen lainnya	Bukti yang menyokong elemen yang satu atas yang lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara di antara dua pertimbangan yang berdekatan	Kompromi diperlukan antara dua pertimbangan
Kebalikan	Jika untuk aktivitas <i>i</i> mendapat satu angka bila dibandingkan dengan aktivitas <i>j</i> , maka <i>j</i> mempunyai nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan <i>i</i>	

Sumber: Thomas L. Saaty (1993)

3. Penentuan prioritas, bobot dan prioritas hasil perbandingan dihitung dengan memanipulasi matriks dengan cara menentukan nilai *eigen* (*eigenvector*)
4. Mengukur nilai *consistency index* (**Persamaan (3-5)**)

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \quad (3-5)$$

Keterangan:

CI : *Consistency Index*

λ_{\max} : Nilai normalisasi terbesar dari matriks berordo *n*

n : Ordo matriks

5. Mengukur nilai *consistency ratio* (**Persamaan (3-6)**) membandingkan *consistency index* dengan *index random* (**Tabel 3.28**), jika nilai $CR \leq 0,1$ maka hasil pengambilan keputusan dapat diterima atau dipertanggungjawabkan, akan tetapi jika nilai $CR \geq 0,1$ maka pengambilan keputusan harus meninjau kembali masalah dan merevisi matriks perbandingan berpasangan.

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (3-6)$$

Keterangan:

CI : *Consistency Index*

IR : *Index random*

Tabel 3. 28 Nilai *Index Random*

n	IR	n	IR
1	0	9	1,45
2	0	10	1,49
3	0,58	11	1,51
4	0,90	12	1,48
5	1,12	13	1,56
6	1,24	14	1,57
7	1,32	15	1,58
8	1,41		

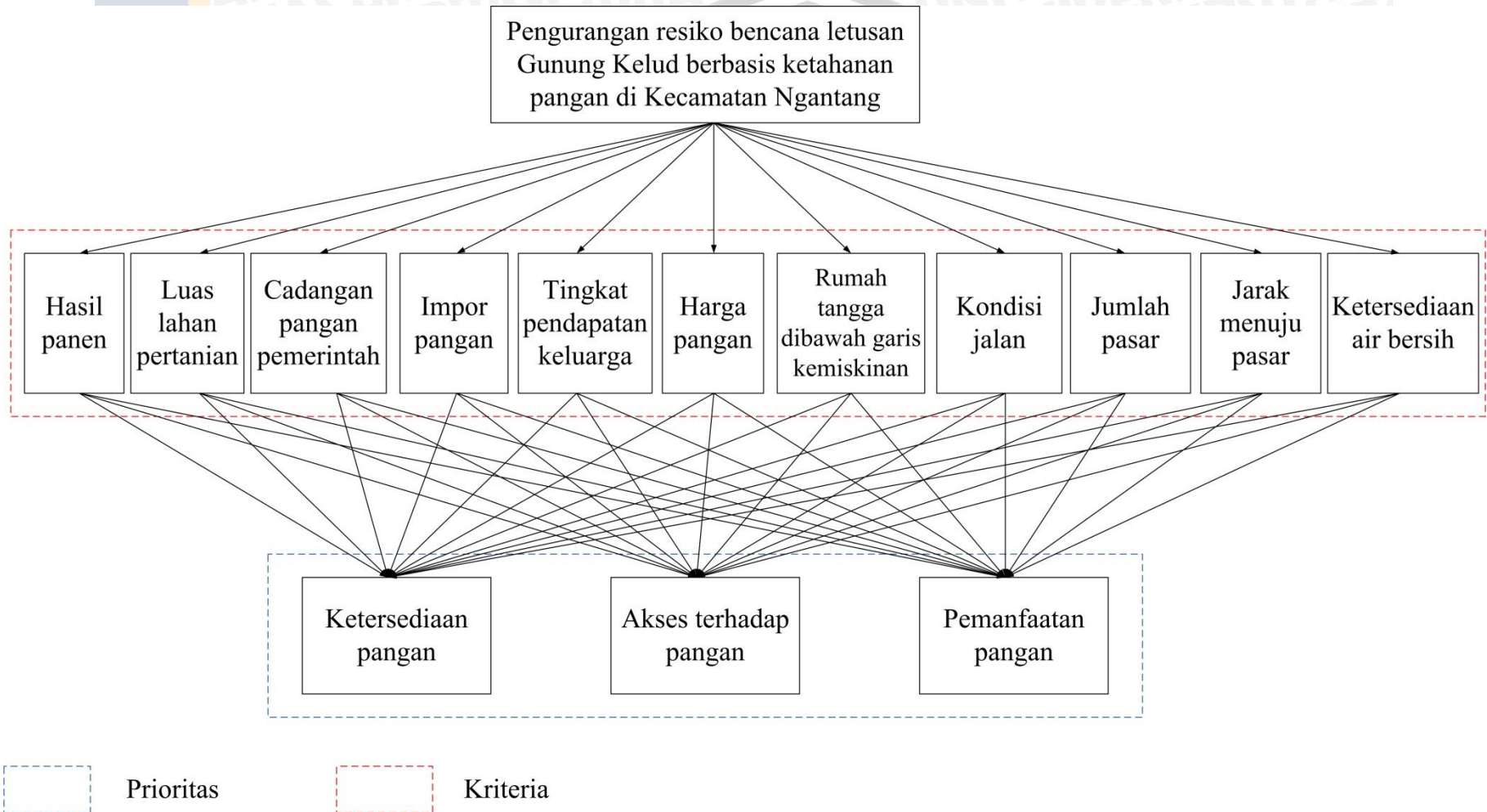
Sumber: Yusuf Anshori (2012)

3.7 Kerangka Analisis

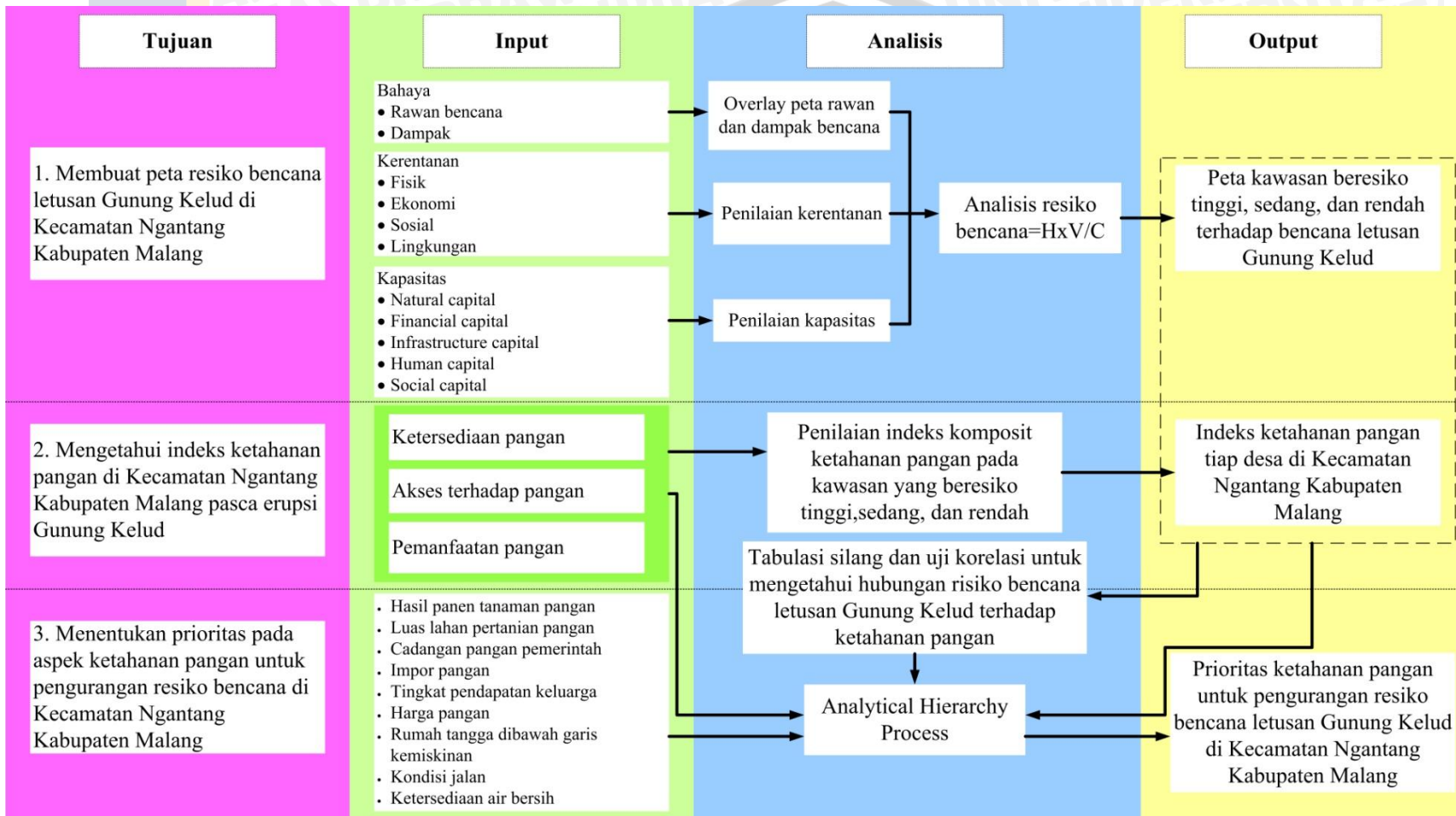
Gambar 3.4 akan dijelaskan tujuan penelitian, input data, analisis yang digunakan hingga output yang dihasilkan. Pada tujuan membuat peta risiko bencana letusan Gunung Kelud sub variabel yang digunakan adalah bahaya, kerentanan dan kapasitas untuk menghasilkan peta kawasan risiko tinggi, sedang dan rendah. Tujuan yang kedua adalah mengetahui indeks ketahanan pangan pasca erupsi Gunung Kelud tahun 2014 dengan melakukan perhitungan indeks komposit ketahanan pangan pada aspek ketersediaan pangan, akses dan pemanfaatan pangan. Tujuan ketiga adalah pengurangan risiko bencana letusan Gunung Kelud berbasis ketahanan pangan di Kecamatan Nantang menggunakan metode AHP.

3.8 Desain survei

Pada **Tabel 3.29** dapat diketahui variabel, sub variabel dan parameter untuk tiap tujuan penelitian. Pada desain survei juga dijelaskan metode pengumpulan data dan teknik analisis untuk masing-masing tujuan penelitian. Analisis yang digunakan terdiri dari analisis risiko bencana, ketahanan pangan, tabulasi silang, uji korelasi, dan *Analytical Hierachy Process* (AHP).



Gambar 3. 3 Struktur hierarki penelitian



Gambar 3. 4 Kerangka analisis penelitian

Tabel 3. 29 Desain Survei Penelitian

No	Tujuan	Variabel	Sub variabel	Parameter	Metode Pengumpulan Data	Teknik Analisis	Output
1.	Membuat peta risiko bencana letusan Gunung Kelud di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang	Bahaya (<i>hazard</i>)	Rawan bencana	<ul style="list-style-type: none"> Peta rawan bencana letusan Gunung Kelud 	<ul style="list-style-type: none"> Observasi lapangan dengan pengamatan langsung terkait kondisi fisik Survei sekunder ke dinas BPBD Kab. Malang, BAPPEDA, Kantor Kecamatan, dan Dinas Pekerjaan Umum 	<ul style="list-style-type: none"> Analisis risiko bencana menggunakan rumus $resiko\ bencana = \frac{ancaman\ (H)}{kapasitas\ (C)} \times kerentanan\ (V)$ 	<ul style="list-style-type: none"> Kawasan yang terkena dampak bencana letusan Gunung Kelud di Kecamatan Ngantang
		Dampak bencana	<ul style="list-style-type: none"> Peta kawasan terdampak bencana letusan Gunung Kelud 				
		Kerentanan (<i>vulnerability</i>)	Kerentanan fisik	<ul style="list-style-type: none"> Persentase kawasan terbangun Kepadatan bangunan Persentase kerusakan jalan 			
			Kerentanan ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> Persentase rumah tangga miskin Luas area pertanian Luas area perkebunan 			
			Kerentanan sosial	<ul style="list-style-type: none"> Kepadatan penduduk Laju pertumbuhan penduduk Persentase penduduk usia tua-balita Persentase penduduk wanita Tingkat pendidikan 			
			Kerentanan lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> Kawasan hutan Semak belukar 			
		Kapasitas (<i>capacity</i>)	<i>Natural capital</i>	<ul style="list-style-type: none"> Luas kepemilikan lahan 			
			<i>Financial capital</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pendapatan perkapita Kepemilikan tabungan Kepemilikan ternak 			
			<i>Human capital</i>	<ul style="list-style-type: none"> Tingkat pendidikan terkait bencana 			
			<i>Infrastruktur capital</i>	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah sarana kesehatan Panjang jalan dengan kualitas baik 			
			<i>Social capital</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pengaruh <i>key person</i> 			

No	Tujuan	Variabel	Sub variabel	Parameter	Metode Pengumpulan Data	Teknik Analisis	Output
2.	Mengetahui indeks ketahanan pangan di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang pasca erupsi Gunung Kelud	Ketersediaan pangan (<i>availability</i>)	Produksi pangan	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil panen tanaman pangan • Luas lahan pertanian pangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Observasi lapangan dengan melakukan pengamatan langsung • Wawancara langsung kepada masyarakat dan tokoh-tokoh penting di Kecamatan Ngantang • Survei sekunder ke dinas BPBD Kab. Malang, BAPPEDA, Kantor Kecamatan, Dinas Pertanian dan Dinas Pekerjaan Umum 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis ketahanan pangan dilakukan dengan menghitung indeks masing-masing indikator ketahanan pangan • Menghitung indeks komposit ketahanan pangan • Mengklasifikasikan indeks ketahanan pangan berdasarkan range yang sudah ditetapkan • Hasil klasifikasi ketahanan pangan pada masing-masing desa dipetakan 	Tingkat kerawanan pangan pada kawasan yang terkena dampak letusan Gunung Kelud Kecamatan Ngantang
			Cadangan pangan	<ul style="list-style-type: none"> • Cadangan pangan pemerintah (persentase persediaan pangan yang dikelola atau dikuasai oleh pemerintah) 			
			Import bahan pangan	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah bahan pangan yang didistribusi dari luar desa atau luar kecamatan 			
		Akses terhadap pangan (<i>accessibility</i>)	Akses ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> • Tingkat pendapatan • Kenaikan harga pangan • Persentase rumah tangga hidup dibawah garis kemiskinan • Prosentase pendapatan yang digunakan untuk membeli bahan pangan 			
Akses fisik	<ul style="list-style-type: none"> • Persentase rumah dengan penghubung yang baik memperoleh pangan • Jarak menuju pasar • Kondisi jalan menuju pasar • Jumlah pasar • Persentase rumah tangga dengan jarak menuju perdagangan dan jasa \leq 2 km 						
		Pemanfaatan pangan (<i>utilization</i>)	Ketersediaan air bersih	<ul style="list-style-type: none"> • Persentase rumah tangga yang terpenuhi kecukupan air bersih 			

No	Tujuan	Variabel	Sub variabel	Parameter	Metode Pengumpulan Data	Teknik Analisis	Output
				bersih			
3.	Menentukan prioritas pada aspek ketahanan pangan untuk pengurangan risiko bencana di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.	Kawasan yang beresiko tinggi bencana letusan sangat rawan pangan di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Kawasan	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil panen tanaman pangan • Luas lahan pertanian pangan • Cadangan pangan pemerintah • Impor pangan • Tingkat pendapatan keluarga • Harga pangan • Rumah tangga dibawah garis kemiskinan • Kondisi jalan • Jumlah pasar • Jarak menuju pasar • Ketersediaan air bersih 	-	<ul style="list-style-type: none"> • Survei primer ke <i>expert choice</i> dan dinas BPBD Kab. Malang, Dinas Pertanian dan Perkebunana, Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabulasi silang dan uji korelasi • <i>Analytical Hierarchy Procces</i> 	Prioritas ketahanan pangan untuk pengurangan risiko bencana letusan Gunung Kelud di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang

Contents

BAB III.....	25
METODE PENELITIAN	25
3.1 Definisi Operasional.....	25
3.2 Lokasi Penelitian	25
3.3 Variabel Penelitian	26
3.4 Populasi dan Sampel.....	26
3.5 Metode Pengumpulan Data	27
3.5.1 Survei primer.....	27
3.5.2 Survei sekunder.....	31
3.6 Metode Penelitian.....	31
3.6.1 Analisis risiko bencana.....	31
3.6.2 Analisis ketahanan pangan.....	35
3.6.3 Analisis tabulasi silang dan uji korelasi	36
3.6.4 <i>Analytical Hierarchy Process</i>	39
3.7 Kerangka Analisis.....	41
3.8 Desain survei	41
Tabel 3. 1 Jumlah Sampel Penelitian.....	27
Tabel 3. 2 Data yang dibutuhkan Melalui Survei Primer.....	28
Tabel 3. 3 Variabel Penelitian	29
Tabel 3. 4 Data yang dibutuhkan melalui Survei Sekunder	31
Tabel 3. 5 Klasifikasi Kawasan Terdampak Bencana Gunungapi	32
Tabel 3. 6 Klasifikasi Kawasan Rawan Bencana Letusan Gunungapi.....	32
Tabel 3. 7 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Persentase Kawasan Terbangun	32
Tabel 3. 8 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Persentase Kerusakan Jalan.....	32
Tabel 3. 9 Klasifikasi Kerentanan Fisik	32
Tabel 3. 10 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Persentase Rumah Tangga Miskin	32
Tabel 3. 11 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Luas Area Pertanian	32
Tabel 3. 12 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Luas Area Perkebunan.....	33
Tabel 3. 13 Klasifikasi Kerentanan Ekonomi.....	33
Tabel 3. 14 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Kepadatan Penduduk.....	33
Tabel 3. 15 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Persentase Penduduk Usia.....	33

Tabel 3. 16 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Persentase Penduduk Wanita	33
Tabel 3. 17 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Tingkat Pendidikan	33
Tabel 3. 18 Klasifikasi Kerentanan Sosial	33
Tabel 3. 19 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Luas Kawasan Hutan.....	33
Tabel 3. 20 Klasifikasi Kerentanan untuk Aspek Luas Semak Belukar	34
Tabel 3. 21 Klasifikasi Kerentanan Lingkungan.....	34
Tabel 3. 22 Klasifikasi Kerentanan	34
Tabel 3. 23 Klasifikasi Kapasitas untuk Aspek Kepemilikan Lahan	34
Tabel 3. 24 Klasifikasi Kapasitas untuk Aspek Pendapatan Perkapita	34
Tabel 3. 25 Klasifikasi Kapasitas untuk Aspek Kepemilikan Tabungan	34
Tabel 3. 26 Klasifikasi Kapasitas	34
Tabel 3. 27 Skala Banding Secara Berpasangan	40
Tabel 3. 28 Nilai <i>Index Random</i>	41
Tabel 3. 29 Desain Survei Penelitian	44
Gambar 3. 1 Sistematisa analisis risiko bencana	37
Gambar 3. 2 Sistematisa analisis ketahanan pangan.....	38
Gambar 3. 3 Struktur hierarki penelitian.....	42
Gambar 3. 4 Kerangka analisis penelitian.....	43

