

## **BAB IV**

### **ANALISIS TINGKAT RISIKO BENCANA GEMPA BUMI DI WILAYAH KOTA BENGKULU**

Pada bab ini akan dilakukan analisis untuk menilai tingkat risiko bencana gempa bumi di Wilayah Kota Bengkulu. Pada bagian awal bab ini akan dijelaskan mengenai penetapan faktor risiko bencana gempa bumi serta langkah-langkah analisis yang akan dilakukan. Bagian berikutnya akan dilakukan analisis bahaya (*hazard*), analisis kerentanan (*vulnerability*), dan analisis kapasitas/ketahanan. Selanjutnya akan dilakukan analisis tingkat risiko bencana gempa bumi dengan memanfaatkan hasil analisis faktor-faktor bencana yang sudah dibahas sebelumnya.

#### **4.1 Penetapan Faktor Risiko Gempa Bumi**

Faktor-faktor risiko bencana gempa bumi yang digunakan dalam studi ini, terdiri dari faktor bahaya, kerentanan dan ketahanan. Adapun penetapan sub faktor dan indikator dari faktor risiko tersebut, adalah sebagai berikut :

##### **1. Faktor Bahaya Gempa Bumi**

Faktor bahaya (*hazards*) terdiri dari dua sub faktor, yaitu zona bahaya gempa bumi dan bahaya ikutan (*collateral hazards*) tsunami. Sub faktor dan Indikator-indikator dari faktor bahaya (*hazards*) adalah sebagai berikut :

- a. Guncangan gempa (bahaya langsung), dengan indikatornya yaitu intensitas gempa.
- b. Tsunami (bahaya ikutan), dengan indikatornya yaitu landaan tsunami.

##### **2. Faktor Kerentanan Gempa Bumi**

Sub faktor dan indikator kerentanan yang ditetapkan dalam studi ini adalah sebagai berikut :

- a. Kerentanan fisik menggambarkan suatu kondisi fisik yang rawan terhadap faktor bahaya (*hazard*) gempa bumi. Kerentanan fisik dalam studi ini terdiri dari indikator : Tipologi Kemampuan Fisik Lahan dan sebaran bangunan.

- b. Kerentanan sosial kependudukan menggambarkan kondisi tingkat kerapuhan sosial dalam menghadapi bahaya (*hazard*). Kerentanan sosial kependudukan terdiri dari indikator : kepadatan penduduk, prosentase populasi penduduk usia lanjut-balita, prosentase populasi penduduk wanita, dan prosentase populasi penduduk penyandang cacat.
- c. Kerentanan sosial ekonomi menggambarkan suatu kondisi tingkat kerapuhan ekonomi dalam menghadapi ancaman bahaya (*hazard*). Kerentanan sosial ekonomi terdiri dari indikator : prosentase produktivitas pertanian padi berpengairan irigasi, prosentase rumah tangga yang bekerja di bidang perikanan laut, prosentase rumah tangga yang bekerja di bidang non pertanian, dan prosentase keluarga miskin.

### 3. Faktor Ketahanan/Kemampuan (*Capacity*).

Sub faktor dan indikator ketahanan yang ditetapkan dalam studi ini adalah sebagai berikut :

- a. Sumberdaya alami, dengan indikatornya yaitu zona leluasa dan vegetasi pelindung.
- b. Sumberdaya buatan, dengan indikatornya : rasio jumlah fasilitas kesehatan terhadap jumlah penduduk dan rasio jumlah tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk.
- c. Kemampuan mobilitas menunjukkan kemampuan untuk melakukan evakuasi bila ada bencana alam untuk mencari tempat yang lebih aman dan meminta bantuan. Dengan indikatornya yaitu: rasio panjang jalan terhadap luas wilayah dan rasio sarana angkutan terhadap jumlah penduduk.

Untuk memperjelas penetapan faktor, sub faktor dan indikator risiko bencana gempa bumi di atas menjadi variabel kajian dalam studi identifikasi tingkat risiko bencana gempa bumi ini, berikut akan diberikan beberapa penjelasan yang mendasari pengkajian faktor, sub faktor dan indikator tersebut, seperti yang terlihat pada **Tabel IV.1**.

**Tabel IV.1**  
**Penjelasan Penetapan Faktor-Faktor Risiko**  
**dalam Studi Identifikasi Tingkat Risiko Bencana Gempa Bumi**  
**di Wilayah Kota Bengkulu**

| No. | Faktor                              | Sub-faktor                        | Indikator                      | Penjelasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sumber                                                                                    |
|-----|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Bahaya Gempa Bumi                   | Goncangan Gempa (Bahaya Langsung) | Intensitas Gempa               | Goncangan tanah merupakan bahaya langsung dan penyebab utama kerusakan yang ditimbulkan oleh gempa bumi. Goncangan ini dapat ditentukan besarnya intensitas (kekuatan), intensitas gempa bumi berdasarkan dampak kerusakan yang ditimbulkan oleh goncangan tersebut dengan satuan Intensitas Modifikasi Mercalli (MMI). Hubungan dengan risiko bencana adalah semakin luas zona yang berada pada Skala MMI tinggi, maka risiko yang akan dihadapi akan semakin tinggi.                                                                                                         | ✓ UNDP, 1995 :21<br>✓ Kertapati, 2006 : 56<br>✓ Noor, 2006 : 142                          |
| 2   |                                     | Tsunami (Bahaya Ikutan)           | Landaan Tsunami                | Tsunami merupakan salah satu bahaya ikutan dari gempa bumi dan terutama merupakan ancaman bagi wilayah pesisir. Untuk melihat potensi tsunami tersebut dapat dilihat dari zona landaan tsunami (daerah yang memiliki kerawanan terjadinya bahaya tsunami) yang dapat diukur melalui tinggi landaan ( <i>run up</i> ) tsunami. Hubungan dengan risiko adalah tegak lurus, semakin luas daerah landaan tsunami maka risiko yang akan dihadapi juga akan semakin tinggi.                                                                                                          | ✓ UNDP, 1995 :21<br>✓ Kertapati, 2006 : 56<br>✓ Noor, 2006 : 142<br>✓ Oki Oktariadi, 2007 |
| 3   | Kerentanan ( <i>Vulnerability</i> ) | Fisik                             | Tipologi Fisik Kemampuan Lahan | Tipe kawasan rawan bencana gempa bumi ditentukan berdasarkan tingkat risiko gempa yang didasarkan pada informasi geologi (sifat fisik batuan, kemiringan lereng, kegempaan, struktur geologi) dan penilaian kestabilan. Hubungan dengan risiko adalah dimana terdapat pembagian klasifikasi tipe kawasan rawan bencana dan jenis tipe apa saja yang dapat dikembangkan sebagai acuan untuk pembangunan kawasan budidaya dimaksudkan untuk menghindari tingginya kerentanan terhadap bahaya gempa bumi dimana pengklasifikasian tersebut didapat berdasarkan informasi geologi. | ✓ Pusat Survei Geologi Lingkungan (2006).                                                 |
| 4   |                                     |                                   | Sebaran Bangunan               | Kawasan yang didominasi oleh kawasan bangunan yang berfungsi dapat sebagai tempat tinggal, perdagangan dan jasa serta tempat melakukan aktifitas kegiatan sosial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ✓ UNDP, 1995 : 38<br>✓ Bakornas PBP<br>✓ Firmansyah, 1998 : 56                            |

| No. | Faktor | Sub-faktor          | Indikator                                                     | Penjelasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sumber                                                                   |
|-----|--------|---------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|     |        |                     |                                                               | dan ekonomi yang dilengkapi dengan prasarana, sarana lingkungan dan tempat yang mendukung kehidupan manusia. Hubungan dengan risiko adalah semakin luas sebaran kawasan bangunan maka akan meningkatkan kerentanan terhadap bahaya, risiko yang akan dihadapi akan semakin tinggi.                                                                          |                                                                          |
| 5   |        | Sosial Kependudukan | Kepadatan Penduduk                                            | Perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas wilayah. Semakin tinggi kepadatan penduduk maka kerentanan terhadap bahaya juga akan meningkat, risikopun akan semakin tinggi.                                                                                                                                                                              | ✓ Bakornas PBP<br>✓ Parker dan Kreimer, 1995 dalam Firmansyah, 1998 : 56 |
| 6   |        |                     | Prosentase Penduduk Usia Lanjut dan Balita                    | Penduduk yang berusia < 5 tahun dan > 65 tahun. Kelompok penduduk usia lanjut dan balita rentan terhadap bahaya gempa bumi karena dianggap memiliki kemampuan yang relatif rendah untuk mengamankan diri dari bencana.                                                                                                                                      | ✓ Bakornas PBP<br>✓ Varley, 1994 : 19 dalam Firmansyah, 1998 : 62        |
| 7   |        |                     | Prosentase Penduduk Wanita                                    | Penduduk yang berjenis kelamin wanita. Tingginya kelompok penduduk wanita juga dianggap rentan terhadap bahaya karena dianggap memiliki kemampuan yang relatif rendah untuk mengamankan diri dari bencana.                                                                                                                                                  | ✓ Bakornas PBP<br>✓ Firmansyah, 1998 : 62                                |
| 8   |        |                     | Prosentase Penduduk Penyandang Cacat                          | Penduduk yang memiliki keterbatasan fisik dan atau mental. Tingginya kelompok penduduk cacat juga dianggap rentan terhadap bahaya karena dianggap memiliki kemampuan yang relatif rendah untuk mengamankan diri dari bencana.                                                                                                                               | Bakornas PBP                                                             |
| 9   |        | Ekonomi             | Prosentase Produktivitas Pertanian Padi Berpengairan Irigasi  | Perbandingan hasil produksi pertanian padi berpengairan irigasi di suatu wilayah dengan luas tanam. Bangunan irigasi sangat rentan terhadap bahaya, sehingga apabila bangunan tersebut sampai rusak akibat gempa bumi, maka akan dapat merusak lahan sawah sehingga produktivitas sawah tersebut akan turun.                                                | -                                                                        |
| 10  |        |                     | Prosentase Rumah tangga yang bekerja di Bidang Perikanan Laut | Rumah tangga yang memiliki mata pencaharian di bidang perikanan laut. Bencana gempa bumi yang diikuti dengan bahaya ikutan tsunami akan dapat merusak sarana nelayan seperti perahu, kapal, dll. Jika sarana tersebut rusak maka nelayan tidak dapat mencari nafkah, akibat lainnya adalah penduduk yang bekerja mengolah hasil nelayan juga ikut mengalami | -                                                                        |

| No. | Faktor                        | Sub-faktor        | Indikator                                                    | Penjelasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sumber                                                            |
|-----|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|     |                               |                   |                                                              | penurunan terhadap pendapatan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                   |
| 11  |                               |                   | Prosentase Rumah tangga yang bekerja di Bidang Non Pertanian | Rumah tangga yang memiliki mata pencaharian di bidang non pertanian, seperti wiraswasta, industri, dsb. Sektor ekonomi yang bergerak pada bidang jasa, perdagangan, industri, pertambangan, perangkutan (non pertanian) rentan terhadap bencana alam gempa bumi, semakin tinggi prosentase rumah tangga yang bekerja di bidang non pertanian, maka akan semakin tinggi tingkat kerentanan terhadap bahaya.                    | Bakornas PBP                                                      |
| 12  |                               |                   | Prosentase Keluarga Miskin                                   | Keluarga yang tidak dapat memenuhi kebutuhan hidup sehari-harinya. Kemiskinan dapat meningkatkan kerentanan permukiman, kelompok penduduk miskin merupakan kelompok penduduk yang rentan terhadap gempa bumi.                                                                                                                                                                                                                 | ✓ Awotona, 1997 : 10<br>✓ Bakornas PBP<br>✓ Firmansyah, 1998 : 68 |
| 13  |                               |                   | Zona Leluasa                                                 | Suatu kawasan dengan kondisi fisik tanpa ada faktor pembatas kendala geologi lingkungan, dan merupakan daerah tinggi yang aman atau tidak terkena bahaya tsunami Hubungan dengan risiko adalah berbanding terbalik, semakin luas area aman maka ketahanan sumberdaya alami terhadap bencana akan semakin tinggi, risiko yang akan dihadapi akan semakin rendah.                                                               | ✓ Pusat Suvei Geologi Lingkungan (2006).                          |
| 14  | Ketahanan ( <i>Capacity</i> ) | Sumberdaya Alami  | Vegetasi pelindung                                           | Vegetasi pelindung merupakan salah satu indikator dari ketahanan sumberdaya alami, vegetasi pelindung dapat menyelamatkan suatu daerah dari bahaya tsunami, terjangan tsunami dapat dihambat oleh vegetasi tersebut. Hubungan dengan risiko adalah berbanding terbalik, semakin luas vegetasi pelindung, maka ketahanan sumberdaya alami terhadap bencana akan semakin tinggi, risiko yang akan dihadapi akan semakin rendah. | Oki Oktariadi, 2007                                               |
| 15  |                               | Sumberdaya Buatan | Rasio jumlah tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk       | Kemampuan suatu wilayah untuk memberikan pelayanan kesehatan dengan variabel jumlah penduduk terlatih dan terdidik. Semakin kecil rasio jumlah tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk, maka akan semakin kecil kemampuannya untuk mengatasi dampak gempa bumi, semakin besar risikonya terhadap bencana.                                                                                                                   | ✓ Davidson, 1997<br>✓ Firmansyah, 1998 : 72                       |
| 16  |                               |                   | Rasio Sarana Kesehatan terhadap Jumlah                       | Sarana yang dapat dimanfaatkan untuk memperoleh pelayanan kesehatan. Semakin tinggi rasio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✓ Davidson, 1997<br>✓ Firmansyah, 1998 : 70                       |

| No. | Faktor | Sub-faktor | Indikator                                      | Penjelasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sumber                                      |
|-----|--------|------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|     |        |            | Penduduk.                                      | sarana kesehatan terhadap jumlah penduduk, maka akan semakin tinggi kemampuannya untuk mengatasi dampak bencana dan semakin kecil risiko terhadap bencana.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
| 17  |        | Mobilitas  | Rasio Panjang Jalan terhadap luas wilayah      | Jaringan jalan yang melewati suatu wilayah. Prasarana transportasi (dalam hal ini jaringan jalan) perlu dikaitkan dengan luas wilayah karena berkaitan dengan tingkat pelayanan jalan yang berfungsi untuk menyelamatkan diri dari bahaya yang akan terjadi, jalan atau laluan yang bisa digunakan sebagai jalur menyelamatkan diri, Hal ini didasarkan pemikiran bahwa apabila terjadi bencana kemudian tidak adanya keseimbangan anatara panjang jalan dan luas wilayah maka akan mengakibatkan penduduk sulit mencari aksesibilitas jalan untuk menyelamatkan diri selanjutnya akan menghambat pergerakan untuk bertindak cepat menolong/menyelamatkan dari risiko terhadap bencana gempa bumi. | ✓ Davidson, 1997<br>✓ Firmansyah, 1998 : 72 |
| 18  |        |            | Rasio Sarana Angkutan terhadap Jumlah Penduduk | Sarana yang berfungsi untuk mengangkut penduduk ke tempat tujuannya. Sarana angkutan digunakan untuk melakukan pergerakan untuk tindakan darurat. Semakin kecil rasio sarana angkutan terhadap jumlah penduduk, semakin besar risiko terhadap bencana gempa bumi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ✓ Davidson, 1997<br>✓ Firmansyah, 1998 : 75 |

Sumber : Hasil Studi Pustaka, 2011.

## 4.2 Metode Analisis

### 4.2.1 Perhitungan Nilai Faktor dengan Standarisasi Davidson

Perhitungan nilai faktor dengan standarisasi Davidson ini digunakan untuk analisis data statistik berdasarkan batas administrasi, seperti untuk sub faktor bahaya, sub faktor kerentanan sosial kependudukan dan ekonomi, sub faktor ketahanan sumberdaya buatan dan mobilitas. Untuk hasil analisis dengan metode ini, diasumsikan bahwa hasil dari analisis dengan unit analisis kecamatan nantinya akan sama di setiap tingkatan (misalnya : jika Kecamatan A memiliki tingkat kerentanan ekonomi tinggi, maka di seluruh wilayah Kecamatan A tersebut akan dianggap rata yaitu memiliki tingkat kerentanan ekonomi tinggi).

### a. Standarisasi Nilai Indikator

Standarisasi nilai indikator dimaksudkan untuk menghasilkan nilai baku, sehingga dapat dilakukan perhitungan matematis dengan indikator yang lain dengan model standarisasi yang digunakan untuk indikator yang nilainya bersesuaian dengan risiko bencana. Davidson (1997 : 142) telah menggunakan 2 model standarisasi data yaitu :

- a. Untuk setiap indikator bahaya dan kerentanan dikarenakan semakin tinggi nilai indikator akan menyebabkan semakin tinggi pula risiko bencananya, maka dipergunakan rumus :

$$X^{1ij} = \frac{X_{ij} - (\bar{X}_i - 2S_i)}{S_i}$$

- b. Untuk setiap indikator faktor ketahanan dikarenakan semakin tinggi nilai indikator akan menyebabkan semakin rendah risiko bencananya, maka dipergunakan rumus yang berbeda, yaitu :

$$X^{1ij} = \frac{-X_{ij} + (\bar{X}_i + 2S_i)}{S_i}$$

Dimana :  $X^{1ij}$  : Nilai yang sudah dibakukan untuk indikator i di kecamatan j

$X_{ij}$  : Nilai yang belum dibakukan untuk indikator i di kecamatan j

$\bar{X}_i$  : Nilai rata-rata untuk indikator i

$S_i$  : Standar deviasi

### b. Pembobotan Faktor, Sub Faktor dan Indikator

Pembobotan dilakukan untuk menghasilkan nilai risiko bencana karena setiap faktor dan sub faktor bencana memberikan kontribusi yang berbeda terhadap bencana. Dengan demikian bobot dapat diinterpretasikan sebagai prosentase kontribusi setiap faktor terhadap risiko bencana gempa bumi.

Dalam hal ini bobot ditentukan berdasarkan penilaian subyektif para ahli (*expert*) dalam bidang risiko bencana gempa bumi, perhitungan bobot ini dilakukan dengan proses hierarki analitik (*Analytical Hierarchy Process/AHP*), yang mana analisis ini diperoleh melalui kuesioner dari ahli tersebut, kemudian dilakukan perhitungan nilai faktor risiko dengan cara menjumlahkan seluruh hasil

perkalian antara nilai baku tiap indikator dengan masing-masing bobot di tiap faktornya.

Hasil dari pembobotan faktor, sub faktor dan indikator dalam studi identifikasi tingkat risiko bencana gempa bumi di Wilayah Kota Bengkulu dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.

### c. Perhitungan Nilai Faktor-Faktor Bencana

Setelah indikator-indikator setiap faktor risiko bencana distandarkan (dibakukan), maka dilakukan perhitungan nilai/indeks risiko bencana gempa bumi. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai setiap faktor risiko bencana adalah :

$$B = W_{B1}X'_{B1} + \dots + W_{Bn}X'_{Bn}$$

$$R = W_{R1}X'_{R1} + \dots + W_{Rn}X'_{Rn}$$

$$K = W_{K1}X'_{K1} + \dots + W_{Kn}X'_{Kn}$$

Dimana :

B = Nilai Faktor Bahaya (*hazards*)

R = Nilai Faktor Kerentanan (*Vulnerability*)

K = Nilai Faktor Ketahanan/Kapasitas (*Capacity*)

$X'_i$  = Nilai Setiap Indikator yang telah dibakukan

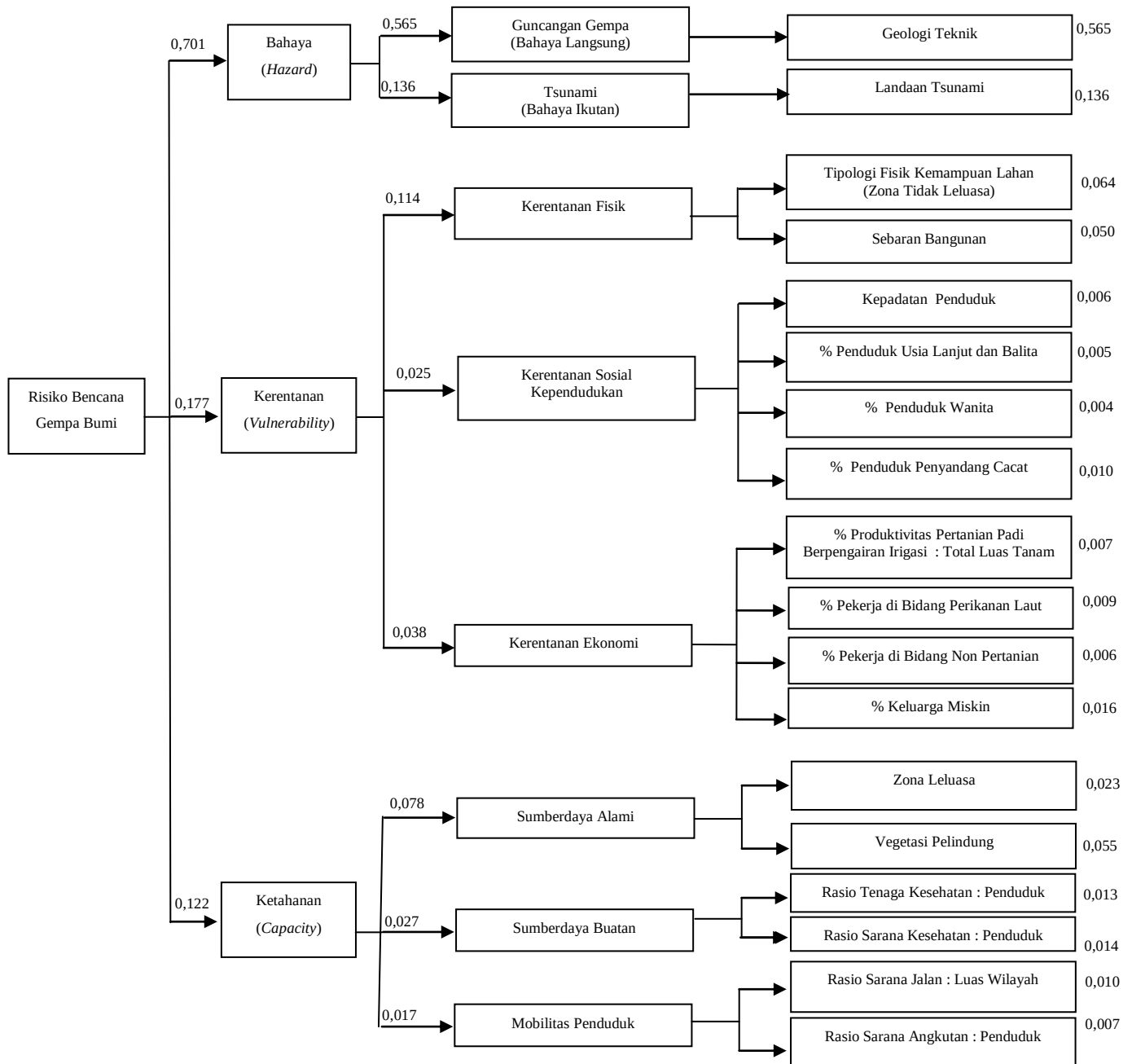
$W_i$  = Bobot Setiap Indikator

#### 4.2.2 Teknik *Superimpose* dan *Skoring*

Metode ini digunakan untuk analisis data fisik, metode ini digunakan atas dasar (asumsi) bahwa hasil dari analisis ini akan menghasilkan tingkatan yang berbeda-beda di setiap wilayah (misalnya : Kecamatan A dapat memiliki tingkat kerentanan fisik berbeda-beda, hal tersebut dikarenakan bangunan dan ketidakluasaan pemanfaatan ruang yang menyebar di Kecamatan A). Jadi, untuk analisis data fisik ini tidak dapat dianggap sama untuk tingkatannya di setiap wilayah.



**Gambar 4.1**  
**Bobot faktor, Sub Faktor dan Indikator**  
**Tingkat Risiko Bencana Gempa Bumi**



Teknik *superimpose* dan *skoring* ini digunakan dengan prosesnya melalui bantuan *software* Sistem Informasi Geografis (SIG), yang dalam penelitian ini menggunakan Arc View GIS, untuk teknik *skoring* tersebut langkah-langkahnya yaitu sebagai berikut :

- a. Menentukan nilai (peringkat) dari pembentuk indikator, tingkat indikator, tingkat sub faktor dan tingkat faktor, nilai (peringkat) ini ditentukan berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap risiko bencana gempa bumi, khusus untuk penentuan nilai (peringkat) yang berhubungan dengan data kegeologian ini ditentukan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Indra Badri, dkk mengenai Penyelidikan Geologi Lingkungan Kota Bengkulu dan Sekitarnya Provinsi Bengkulu.
- b. Perhitungan skor yaitu dengan mengkalikan nilai (peringkat) dengan bobot.

Untuk memperjelas penggunaan teknik analisis seperti yang dijelaskan di atas terhadap analisis dalam menentukan tingkat risiko bencana gempa bumi dalam studi ini, dapat dilihat pada **Tabel IV.2** berikut.

**Tabel IV.2**  
**Penggunaan Metode dan Teknik Analisis**  
**Dalam Studi Identifikasi Tingkat Risiko Bencana Gempa Bumi**  
**di Wilayah Kota Bengkulu**

| No                | Output                                 | Analisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                   |                                        | Metode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Teknik                                                           |
| Faktor Bahaya     |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                  |
| 1.                | Tingkat Bahaya Gempa Bumi              | Menumpangtindihkan peta-peta sub faktor bahaya, yaitu bahaya langsung, dan bahaya ikutan serta peta geologi teknik.                                                                                                                                                                                                                                                                 | ✓ Teknik <i>Superimpose (Overlay)</i><br>✓ Teknik <i>Skoring</i> |
| Faktor Kerentanan |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                  |
| 1.                | Tingkat Kerentanan Fisik               | Menumpangtindihkan peta tipologi fisik kemampuan lahan (zona tidak leluasa) dan sebaran bangunan                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ✓ Teknik <i>Superimpose (Overlay)</i><br>✓ Teknik <i>Skoring</i> |
| 2.                | Tingkat Kerentanan Sosial Kependudukan | Menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara nilai baku tiap indikator yaitu indikator kepadatan penduduk, prosentase penduduk usia lanjut dan balita terhadap jumlah penduduk keseluruhan, prosentase penduduk wanita terhadap jumlah penduduk keseluruhan, prosentase penduduk penyandang cacat terhadap jumlah penduduk keseluruhan dengan masing-masing bobot di tiap faktornya. | Perhitungan nilai sub faktor dengan model standarisasi Davidson  |
| 3.                | Tingkat Kerentanan Ekonomi             | Menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara nilai baku tiap indikator yaitu prosentase produktivitas pertanian padi berpengairan irigasi terhadap total luas tanam, prosentase rumah tangga yang bekerja di bidang perikanan laut terhadap jumlah rumah tangga,                                                                                                                     | Perhitungan nilai sub faktor dengan model standarisasi Davidson  |

| No                      | Output                             | Analisis                                                                                                                                                                                                                               |                                                                  |
|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                         |                                    | Metode                                                                                                                                                                                                                                 | Teknik                                                           |
|                         |                                    | prosentase rumah tangga yang bekerja di bidang non pertanian terhadap jumlah rumah tangga, dan prosentase keluarga miskin terhadap jumlah rumah tangga dengan masing-masing bobot di tiap faktornya.                                   |                                                                  |
| 4.                      | Tingkat Kerentanan                 | Menumpangtindihkan peta-peta sub faktor kerentanan, yaitu kerentanan fisik, sosial kependudukan dan ekonomi.                                                                                                                           | ✓ Teknik <i>Superimpose (Overlay)</i><br>✓ Teknik <i>Skoring</i> |
| <b>Faktor Ketahanan</b> |                                    |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                  |
| 1.                      | Tingkat Ketahanan Sumberdaya Alami | Menumpangtindihkan peta zona leluasa dan peta vegetasi pelindung                                                                                                                                                                       | ✓ Teknik <i>Superimpose (Overlay)</i><br>✓ Teknik <i>Skoring</i> |
| 2.                      | Tingkat Sumberdaya Buatan          | Menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara nilai baku tiap indikator yaitu prosentase pelayanan kesehatan terhadap jumlah penduduk, dan rasio sarana kesehatan terhadap jumlah penduduk dengan masing-masing bobot di tiap faktornya. | Perhitungan nilai sub faktor dengan model standarisasi Davidson  |
| 3.                      | Tingkat Mobilitas Penduduk         | Menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara nilai baku tiap indikator yaitu rasio sarana jalan terhadap jumlah penduduk, dan rasio sarana angkutan terhadap jumlah penduduk dengan masing-masing bobot di tiap faktornya.              | Perhitungan nilai sub faktor dengan model standarisasi Davidson  |
| 4.                      | Tingkat Ketahanan                  | Menumpangtindihkan peta-peta sub faktor ketahanan, yaitu pemanfaatan ruang, sumberdaya alami, sumberdaya buatan dan mobilitas penduduk.                                                                                                | ✓ Teknik <i>Superimpose (Overlay)</i><br>✓ Teknik <i>Skoring</i> |
| <b>Tingkat Risiko</b>   |                                    | Menumpangtindihkan peta-peta faktor-faktor risiko, yaitu faktor bahaya, kerentanan, ketahanan.                                                                                                                                         | ✓ Teknik <i>Superimpose (Overlay)</i><br>✓ Teknik <i>Skoring</i> |

Untuk lebih jelasnya lagi mengenai penggunaan metode dan teknik analisis seperti yang telah diuraikan di atas dapat dilihat pada penjabaran analisis yang akan dijelaskan pada pembahasan selanjutnya.

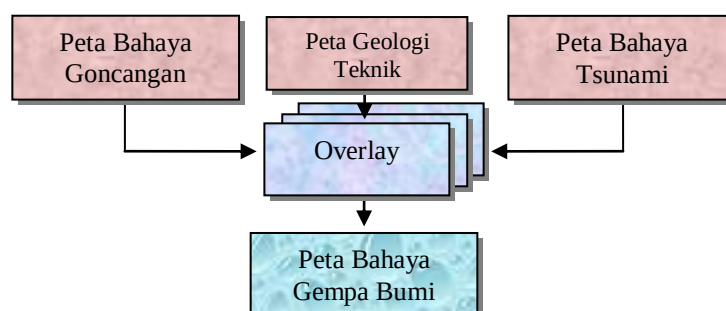
#### 4.3 Analisis Faktor Bahaya (*Hazard*) Gempa Bumi

Faktor bahaya gempa bumi terbagi atas 2 (dua) sub faktor yaitu guncangan (bahaya langsung) dan tsunami (bahaya ikutan) sebelumnya kedua faktor bahaya tersebut di *overlay* atau di tumpang tindihkan peta tematik yaitu peta geologi teknik yang berfungsi sebagai pengkoreksian dari peta bahaya guncangan gempa bumi. Faktor bahaya ini memberikan kontribusi terhadap risiko bencana gempa bumi dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,701 dan merupakan bobot terbesar dibandingkan dengan faktor kerentanan dan ketahanan.

### 4.3.1 Analisis Tingkat Bahaya Gempa Bumi

Tingkat bahaya gempa bumi ditentukan oleh 2 (dua) sub faktor yaitu bahaya guncangan (bahaya langsung) dimana sebelumnya bahaya guncangan di *overlay* basis data terlebih dahulu dengan peta tematik geologi teknik untuk mengetahui tingkat bahaya gempabumi dan tsunami (bahaya ikutan) seperti yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya. Untuk itu, guna mendapatkan tingkat bahaya gempa bumi ini diperoleh melalui *overlay* basis data kedua sub faktor tersebut, yang mana prosesnya dapat dilihat pada **Gambar 4.2**. Sedangkan untuk hasil dari *overlay* basis data sub faktor bahaya gempa bumi dapat dilihat pada **Gambar 4.3**, sedangkan untuk perhitungan skor dan penentuan tingkat bahaya gempa bumi ini dapat dilihat pada **Tabel IV.1**.

**Gambar 4.2**  
**Proses Penentuan Tingkat Bahaya Gempa Bumi**  
**di Wilayah Kota Bengkulu**



Berdasarkan hasil analisis tingkat bahaya gempa bumi, yang diperoleh dari *overlay* basis data bahaya guncangan (bahaya langsung) dan bahaya tsunami (bahaya ikutan) dapat diperoleh hasil bahwa tingkat bahaya gempa bumi tinggi di Wilayah Kota Bengkulu yaitu seluas 6.144.513 Ha (sekitar 39,84% dari total luas wilayah secara keseluruhan) yang tersebar di 7 (tujuh) Kecamatan yaitu sebagian Kecamatan Kampung Melayu, Gading Cempaka, Sungai Serut, Teluk Segara, Ratu Samban, Ratu Agung dan Muara Bangkahulu. Untuk tingkat bahaya gempa bumi sedang tersebar di sebagian kecamatan selebar, kampung melayu, gading cempaka, ratu agung, sungai serut ratu samban dan muara bangkahulu dengan total luas 1.849.080 Ha (sekitar 11,99% dari total luas wilayah secara

keseluruhan), sedangkan untuk wilayah dengan tingkat bahaya gempa bumi rendah hanya tersebar di 4 (empat) kecamatan yaitu sebagian wilayah dari kecamatan selebar, gading cempaka, sungai serut dan muara bangkahulu dengan total seluas 7.426,456 Ha (48,16% dari total luas wilayah secara keseluruhan).

**Tabel IV.3**  
**Perhitungan Skor Faktor Bahaya Gempa Bumi**

| No | Sub Faktor                  | Tingkat | Nilai | Bobot | Skor  |
|----|-----------------------------|---------|-------|-------|-------|
| 1  | Goncangan (Bahaya Langsung) | Rendah  | 1     | 0,565 | 0,565 |
|    |                             | Sedang  | 3     | 0,565 | 1,695 |
|    |                             | Tinggi  | 5     | 0,565 | 2,825 |
| 2  | Tsunami (Bahaya Ikutan)     | Rendah  | 1     | 0,136 | 0,136 |
|    |                             | Sedang  | 3     | 0,136 | 0,408 |
|    |                             | Tinggi  | 5     | 0,136 | 0,680 |

*Sumber : Hasil Analisis, Tahun 2012*

*Skor Tertinggi = 3,505 ; skor terendah = 0,701*

*Klasifikasi (Rendah : 0,701 - 1,636; Sedang : 1,637 - 3,273 ; Tinggi : > 3,273)*

#### 4.4 Analisis Faktor Kerentanan

Kerentanan adalah suatu kondisi yang ditentukan oleh faktor-faktor atau proses-proses fisik, sosial, dan ekonomi yang mengakibatkan peningkatan kerawanan masyarakat dalam menghadapi bahaya. Ada tiga (3) sub faktor yang mempengaruhi dalam faktor kerentanan, yaitu :

1. Kerentanan fisik, dengan indikatornya yaitu tipologi fisik kemampuan lahan yaitu ketidakleluasan kemampuan ruang dan sebaran bangunan.
2. Kerentanan sosial kependudukan, dengan indikatornya yaitu kepadatan penduduk, prosentase penduduk usia lanjut dan balita, prosentase penduduk wanita dan prosentase penduduk penyandang cacat.
3. Kerentanan ekonomi dengan 4 indikatornya yaitu : prosentase produktivitas pertanian berpengairan irigasi, prosentase rumah tangga yang bekerja di bidang perikanan laut, prosentase rumah tangga yang bekerja di bidang non pertanian, dan prosentase keluarga miskin.

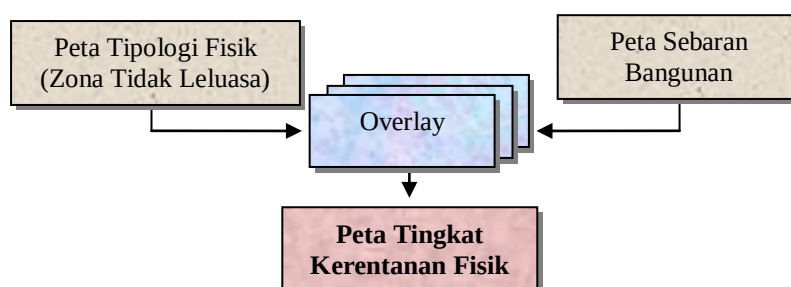
**GAMBAR 4.3**  
**PETA BAHAYA GEMPA BUMI KOTA BENGKULU**

#### 4.4.1 Kerentanan Fisik

Kerentanan fisik merupakan kondisi fisik yang rentan terhadap bahaya, indikator dari kerentanan fisik ini terdiri dari tipologi fisik kemampuan lahan yaitu ketidakleluasaan pemanfaatan ruang dan sebaran bangunan. Sub faktor ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,114.

Analisis tingkat kerentanan fisik ini diperoleh melalui *overlay* basis data indikator ketidakleluasaan pemanfaatan ruang dengan sebaran bangunan, sehingga dapat ditentukan tingkat kerentanan fisik, dengan prosesnya seperti yang terlihat pada **Gambar 4.4** berikut, namun sebelum memperlihatkan hasil dari tingkat kerentanan fisik di Wilayah Kota Bengkulu akan diperlihatkan terlebih dahulu peta skoring dari indikator-indikator penentu tingkat kerentanan fisik tersebut, seperti yang terlihat pada **Gambar 4.5 Peta Skoring Indikator Tipologi Fisik Kemampuan Lahan** dan **Gambar 4.6 Peta Skoring Indikator Sebaran Bangunan**.

**Gambar 4.4**  
**Proses Penentuan Tingkat Kerentanan Fisik**  
**di Wilayah Kota Bengkulu**



Berdasarkan hasil analisis *overlay* basis data analisis kerentanan fisik di Wilayah Kota Bengkulu diperoleh hasil bahwa tingkat kerentanan fisik tinggi yaitu seluas 8.416.908 Ha (sekitar 60,20% dari total luas wilayah secara keseluruhan) yang tersebar di sebagian kecamatan selebar, kampung Melayu, gading cempaka, sungai serut, teluk segara ratu agung, ratu samban dan muara bangkahulu. Untuk wilayah dengan tingkat kerentanan sedang di Wilayah Kota Bengkulu yaitu dengan total seluas 3.985.963 Ha (sekitar 4,10% dari total luas

wilayah secara keseluruhan) yang tersebar di semua kecamatan yang, sedangkan untuk wilayah dengan tingkat kerentanan fisik rendah dengan total seluas 5.544,683 Ha (sekitar 35,70% dari total luas wilayah secara keseluruhan) tersebar di 7 (tujuh) kecamatan yang ada. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan overlay basis data dengan sub faktor kerentanan fisik hasilnya dapat dilihat pada **Tabel IV.2 dan Gambar 4.7.**

**Tabel IV. 4**  
**Perhitungan Skor Sub Faktor Kerentanan Fisik**

| No | Indikator                   | Nilai | Bobot | Skor  | Klasifikasi |
|----|-----------------------------|-------|-------|-------|-------------|
| 1. | Zona Leluasa                | 1     | 0,064 | 0,064 | Rendah      |
|    | Zona Agak Leluasa           | 3     | 0,064 | 0,192 | Sedang      |
|    | Zona Tidak Leluasa          | 5     | 0,064 | 0,320 | Tinggi      |
| 2. | Bangunan Zona Leluasa       | 1     | 0,050 | 0,050 | Rendah      |
|    | Bangunan Zona Agak Leluasa  | 3     | 0,050 | 0,150 | Sedang      |
|    | Bangunan Zona Tidak Leluasa | 5     | 0,050 | 0,250 | Tinggi      |

*Sumber : Hasil Analisis, Tahun 2012.*

*Skor Tertinggi = 0,570 ; Skor Terendah = 0,114*

*Klasifikasi (Rendah : 0,114 - 0,266 ; Sedang : 0,178 – 0,355 ; Tinggi : > 0,355)*

#### **4.4.2 Kerentanan Sosial Kependudukan**

Kerentanan sosial merupakan kondisi tingkat kerapuhan sosial dalam menghadapi bahaya. Kondisi ini perlu dipertimbangkan karena berkaitan dengan proses penyelamatan diri atau evakuasi terhadap bencana yang melanda. Kemampuan penduduk untuk melakukan evakuasi akibat adanya bencana mempengaruhi tingkat kerentanan di suatu wilayah. Indikator dari kerentanan sosial kependudukan ini terdiri dari kepadatan penduduk, prosentase penduduk usia lanjut dan balita, prosentase penduduk wanita, dan prosentase penduduk penyandang cacat. Sub faktor ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,025. Analisis kerentanan sosial kependudukan ini menggunakan perhitungan nilai sub faktor dengan menggunakan standarisasi Davidson (seperti pada rumus yang telah dijelaskan sebelumnya).



**GAMBAR KERENTANAN 4.5**  
**TIPOLOGI FISIK KEMAMPUAN LAHAN**

**GAMBAR PETA KERENTANAN 4.6  
SEBARAN BANGUNAN**

**Gambar 4.7**  
**Peta Sub Faktor Kerentanan Fisik**

### **A. Kepadatan Penduduk**

Kepadatan penduduk merupakan perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas Wilayah Pesisir Kota Bengkulu. Tingginya kepadatan penduduk mengakibatkan semakin tinggi pula kemungkinan banyaknya korban jiwa ataupun materi. Wilayah Pesisir Kota Bengkulu mempunyai kepadatan penduduk yang relatif tinggi dan terdistribusi pada seluruh wilayah kecamatan Indikator ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,006.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai baku indikator kepadatan penduduk, diperoleh hasil bahwa kecamatan yang memiliki nilai baku tinggi (memberikan nilai yang tinggi terhadap risiko bencana gempa bumi) dua Kecamatan Ratu Samban yaitu sebesar 105,92 dan Teluk Segara 89,92. Kecamatan yang memiliki nilai baku sedang yaitu Kecamatan Ratu Agung 48,92, dan 5 (lima) kecamatan lainnya memiliki nilai baku rendah (dengan nilai baku 5,92 - 38,92). Hasil perhitungan nilai baku dengan indikator kepadatan penduduk dapat dilihat pada **Lampiran C.1.**

### **B. Prosentase Penduduk Usia Lanjut dan Balita**

Penduduk usia lanjut dan balita adalah penduduk yang berumur  $> 65$  dan  $< 5$  tahun. Prosentase penduduk usia lanjut dan balita diperoleh dari hasil perbandingan jumlah penduduk usia  $> 65$  tahun dan usia  $< 5$  tahun dengan jumlah penduduk di Wilayah Kota Bengkulu dikali seratus persen. Penduduk usia lanjut dan usia balita rentan terhadap bahaya alam gempa bumi karena dianggap memiliki kemampuan yang relatif rendah dalam proses evakuasi. Semakin besar jumlah penduduk usia lanjut dan balita, maka akan semakin tinggi tingkat kerentanannya. Indikator ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,005.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai baku indikator prosentase penduduk usia lanjut dan balita, diperoleh hasil bahwa nilai baku indikator minus dikarenakan prosentase jumlah penduduk usia lanjut dan balita lebih sedikit populasi perkembangannya di bandingkan dengan jumlah usia produktif disetiap wilayah

kecamatan yang ada di Kota Bengkulu kecamatan yang memberikan nilai tinggi terhadap risiko bencana gempa bumi ada 1 (satu) kecamatan adalah Wilayah Kecamatan Teluk Segara dengan nilai baku sebesar -0,12, kecamatan yang memiliki nilai baku sedang yaitu Kecamatan Kampung Melayu -0,26, sedangkan 6 (enam) kecamatan lainnya memiliki nilai baku rendah yaitu Kecamatan Selebar, Gading Cempaka, Ratu Agung, Ratu Samban, Teluk Segara, dan Muara Bangkahulu (dengan nilai baku antara -0,065 - -0,47). Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai baku dengan indikator prosentase penduduk usia lanjut dan balita hasilnya dapat dilihat pada **Lampiran C.2**.

#### **C. Prosentase Penduduk Wanita**

Prosentase penduduk wanita adalah hasil perbandingan antara jumlah penduduk wanita dengan jumlah penduduk yang ada di masing-masing kecamatan di Wilayah Kota Bengkulu dikali seratus persen. Tingginya kelompok penduduk wanita juga dianggap rentan terhadap bahaya alam gempa bumi karena dianggap memiliki kemampuan yang relatif rendah dalam proses evakuasi. Semakin besar prosentase penduduk wanita di suatu wilayah, maka semakin tinggi pula tingkat kerentanannya. Indikator ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,004.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai baku indikator prosentase penduduk wanita, diperoleh hasil bahwa kecamatan yang memiliki nilai baku tinggi yaitu Kecamatan Gading Cempaka, Teluk Segara dan Muara Bangkahulu (dengan nilai baku sebesar 37,58 – 40,48), kecamatan yang memiliki nilai baku sedang yaitu 3 (tiga) Kecamatan (dengan nilai baku sebesar 34,83 – 35,16) sedangkan 1 (satu) kecamatan yang memiliki nilai baku rendah yaitu Kecamatan Kampung Melayu dengan nilai baku 29,16. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai baku dengan indikator prosentase penduduk wanita dapat dilihat pada **Lampiran C.3**.

#### **D. Prosentase Penduduk Penyandang Cacat**

Prosentase penduduk penyandang juga dianggap rentan terhadap bahaya gempa bumi karena dianggap mempunyai kemampuan yang relatif rendah dalam proses evakuasi. Semakin besar prosentase penduduk penyandang cacat

mengakibatkan semakin tinggi pula tingkat kerentanan yang akan dialami. Berdasarkan hasil perhitungan Indikator ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,010 dan merupakan bobot terbesar dibandingkan indikator kerentanan sosial kependudukan yang lain. Berdasarkan hasil perhitungan nilai baku indikator prosentase penduduk penduduk penyandang cacat, diperoleh hasil bahwa nilai baku indikator minus dikarenakan prosentase jumlah penduduk penyandang cacat lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah penduduk yang tidak cacat di setiap wilayah kecamatan yang ada di Kota Bengkulu. Kecamatan yang memberikan kontribusi nilai baku indikator prosentase penduduk penyandang cacat tinggi untuk indikator ini, yaitu Kecamatan Selebar, Kampung Melayu, dan Sungai Serut yaitu (dengan nilai baku antara  $(-1,46) - (-1,45)$ ). Kecamatan yang memberikan nilai baku sedang terhadap risiko bencana gempa bumi adalah Kecamatan Ratu Agung, Ratu Samban, dan Muara Bangkahulu yaitu (dengan nilai baku sebesar  $-1,47 - -1,48$ ), Kecamatan lainnya yaitu 2 (dua) Kecamatan Gading Cempaka dan Teluk Segara yang memberikan nilai baku rendah terhadap risiko bahaya gempa bumi (dengan nilai baku sebesar  $-1,50 - -1,49$ ). Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai baku dengan indikator prosentase penduduk penyandang cacat dapat dilihat **Lampiran C.4**.

#### **E. Analisis Tingkat Kerentanan Sosial Kependudukan**

Berdasarkan perhitungan nilai baku sub faktor kerentanan sosial kependudukan, dapat diperoleh hasil bahwa Kecamatan Ratu Samban dan Teluk Segara merupakan wilayah kecamatan yang memiliki tingkat kerentanan sosial kependudukan yang tinggi, dengan nilai baku sebesar  $0,688 - 0,775$ , atau dengan kata lain dapat memberikan nilai yang tinggi terhadap risiko bencana gempa bumi. Kecamatan yang mempunyai tingkat kerentanan sosial kependudukan sedang yaitu Kecamatan Gading Cempaka dan Ratu Agung, sedangkan kecamatan yang mempunyai tingkat kerentanan sosial kependudukan yang rendah tersebar di empat Kecamatan yang ada. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai

baku dengan sub faktor kerentanan sosial kependudukan ini dapat dilihat pada **Lampiran C.5 dan Gambar 4.8.**

#### **4.4.3 Kerentanan Ekonomi**

Kerentanan ekonomi adalah kondisi tingkat kerapuhan ekonomi dalam menghadapi bencana. Kerentanan ekonomi terhadap bencana gempa bumi merupakan faktor yang perlu dipertimbangkan dalam risiko bencana, karena sektor ekonomi merupakan salah satu pemicu dari perkembangan wilayah. Besarnya tingkat kerentanan ekonomi akan mempengaruhi besarnya dampak negatif dari bencana gempa bumi terhadap kegiatan/aktivitas ekonomi dan pendapatan penduduk di suatu wilayah. Indikator dari kerentanan ekonomi ini terdiri dari prosentase produktivitas pertanian padi berpengairan irigasi, prosentase rumah tangga yang bekerja di bidang perikanan laut, prosentase rumah tangga yang bekerja di bidang non pertanian, dan prosentase keluarga miskin. Sub faktor ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,038. Analisis kerentanan ekonomi ini menggunakan perhitungan nilai sub faktor dengan menggunakan standarisasi Davidson (seperti pada rumus yang telah dijelaskan sebelumnya).

##### **A. Prosentase Produktivitas Pertanian Padi Berpengairan Irigasi**

Produktivitas pertanian padi berpengairan irigasi merupakan indikator dari kerentanan ekonomi, dengan pertimbangan bahwa bencana gempa bumi akan dapat menimbulkan masalah pada prasarana irigasi yang digunakan untuk kegiatan pertanian, apabila prasarana tersebut mengalami kerusakan akibat gempa bumi tersebut maka dapat menyebabkan hancurnya tanaman dan lahan pertanian sawah, sehingga menyebabkan produktivitas pertanian yang berkembang akan mengalami penurunan. Indikator ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,007.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai baku indikator prosentase produktivitas pertanian padi berpengairan irigasi, diperoleh hasil Kecamatan yang memberikan nilai tinggi terhadap risiko bencana gempa bumi yaitu Wilayah

Kecamatan Selebar yaitu dengan nilai baku 4,50, wilayah kecamatan yang memiliki nilai baku sedang untuk indikator ini, yaitu Kecamatan Muara Bangkahulu, Gading Cempaka dan Ratu Agung yaitu dengan nilai baku 2,56 – 3,08. Wilayah yang memiliki nilai baku terendah ada 4 (empat) yaitu wilayah Kecamatan Kampung Melayu, Ratu Samban, Teluk Segara, dan Sungai Serut, (dengan nilai baku sebesar 1,16). Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai baku dengan indikator prosentase produktivitas pertanian padi berpengairan irigasi dapat dilihat pada **Lampiran C.6**.

#### **B. Prosentase Rumah Tangga yang Bekerja di Bidang Perikanan Laut**

Rumah tangga yang bekerja di bidang perikanan laut merupakan salah satu indikator yang sangat penting diperhatikan dalam penentuan tingkat risiko bencana gempa bumi. Karena apabila bencana gempa bumi terjadi dan diikuti oleh bahaya ikutan tsunami, maka akan menyebabkan terjadinya kerusakan akan sarana yang digunakan rumah tangga tersebut dalam bekerja (menelayan) seperti perahu dan kapal. Akibat lainnya adalah rumah tangga yang berusaha dalam mengolah hasil perikanan seperti usaha ikan asin ikut mengalami kerugian karena produk yang akan diolah tidak dapat diperoleh karena rusaknya sarana nelayan. Indikator ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,009.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai baku indikator prosentase rumah tangga yang bekerja di bidang perikanan laut, diperoleh hasil bahwa kecamatan yang memberikan nilai tinggi terhadap risiko bencana gempa bumi adalah Kecamatan Kampung Melayu dengan nilai baku sebesar 17,85. Kecamatan yang memiliki nilai baku sedang yaitu Kecamatan Teluk Segara dengan nilai baku sebesar 8,62 Sedangkan kecamatan lainnya memiliki nilai baku rendah sebesar (1,47). Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai baku dengan indikator prosentase rumah tangga yang bekerja di bidang perikanan laut dapat dilihat pada **Lampiran C.7**.



**Gambar 4.8**  
**Analisis Kerentanan Nilai Baku Sub Faktor Sosial Kependudukan**

### C. Prosentase Rumah Tangga Bekerja di Bidang Non Pertanian

Rumah tangga non pertanian merupakan salah satu indikator yang sangat penting diperhatikan dalam penentuan tingkat risiko bencana gempa bumi. Meskipun dalam kegiatan rumah tangga ini tidak begitu tergantung pada alam, namun apabila bencana tersebut sampai terjadi maka rumah tangga yang bekerja di bidang non pertanian juga akan mengalami kerugian dengan hilangnya sumber mata pencaharian mereka. Indikator ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,006.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai baku indikator prosentase rumah tangga yang bekerja di bidang non pertanian, diperoleh hasil bahwa kecamatan yang memberikan nilai tinggi terhadap risiko bencana gempa bumi adalah Kecamatan Ratu Agung, Gading Cempaka dan Selebar yaitu dengan nilai baku sebesar 1,18 – 1,32. Kecamatan yang memiliki nilai baku sedang yaitu Kecamatan Teluk Segara dan Sungai Serut (dengan nilai baku sebesar 1,02 – 1,07) Sedangkan kecamatan lainnya memiliki nilai baku rendah. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai baku dengan indikator prosentase rumah tangga yang bekerja di bidang non pertanian dapat dilihat pada **Lampiran C.8**.

### D. Prosentase Keluarga Miskin

Keluarga miskin adalah keluarga yang belum dapat memenuhi kebutuhan dasarnya secara minimal, seperti kebutuhan akan pangan, pakaian, rumah, dan kesehatan. Sulitnya memenuhi kebutuhan tersebut menyebabkan ketidakteraturan tatanan kehidupan yang dijalani oleh keluarga miskin. Ketidakmampuan untuk memiliki rumah yang layak sering kali menjadi penyebab munculnya permukiman kumuh yang berada pada daerah yang rentan terhadap bahaya alam. Tingginya prosentase keluarga miskin mengakibatkan semakin tingginya kerentanan yang dimiliki oleh suatu wilayah yang berada di daerah yang rentan terhadap bahaya alam. Berdasarkan hasil perhitungan Indikator ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,016 dan merupakan bobot terbesar dibandingkan indikator kerentanan ekonomi yang lain.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai baku indikator prosentase keluarga miskin, diperoleh hasil bahwa kecamatan yang memberikan nilai tinggi terhadap risiko bencana gempa bumi adalah Kecamatan Selebar, Kampung Melayu, Teluk Segara, dan Sungai Serut dengan nilai baku sebesar antara 19,58 – 24,21. Sedangkan kecamatan yang memiliki nilai baku sedang yaitu kecamatan Gading Cempaka, Ratu Agung dan Ratu Samban dengan nilai baku sebesar antara 14,35 – 17,06. Sedangkan hanya 1 (satu) Kecamatan yaitu Kecamatan Muara Bangkahulu yang memiliki nilai baku rendah sebesar 9,01. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai baku dengan indikator prosentase keluarga miskin dapat dilihat pada **Lampiran C.9**.

#### **E. Analisis Tingkat Kerentanan Ekonomi**

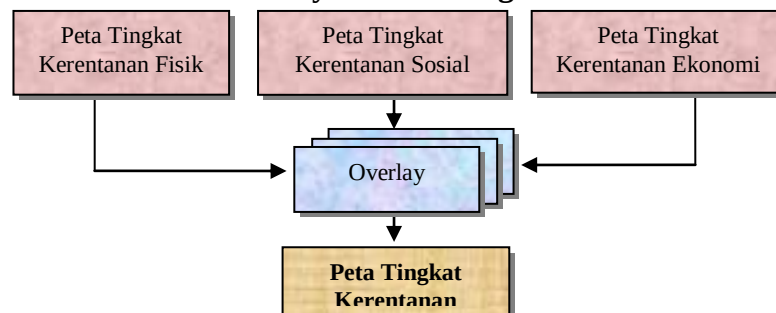
Berdasarkan perhitungan nilai baku sub faktor kerentanan ekonomi, dapat diperoleh hasil bahwa Kecamatan yang memiliki kerentanan ekonomi tinggi tersebar di Kecamatan Kampung Melayu dan Teluk Segara, merupakan wilayah kecamatan yang memiliki tingkat kerentanan ekonomi yang tinggi, dengan nilai baku sebesar 0,800 – 0,898 atau dengan kata lain dapat memberikan nilai yang tinggi terhadap risiko bencana gempa bumi. Kecamatan yang mempunyai tingkat kerentanan ekonomi sedang yaitu Sungai Serut dengan nilai baku sebesar 0,500. Lima Kecamatan lainnya yaitu Kecamatan Selebar, Gading Cempaka, Ratu Agung, Ratu Samban, dan Muara Bangkahulu mempunyai tingkat kerentanan ekonomi yang rendah dengan nilai Baku sebesar antara (0,290 – 0,373). Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai baku dengan sub faktor kerentanan ekonomi ini dapat dilihat pada **Lampiran C.10 dan Gambar 4.9**.

#### **4.4.4 Analisis Tingkat Kerentanan**

Tingkat kerentanan ditentukan oleh 3 (tiga) sub faktor yaitu kerentanan fisik, sosial kependudukan dan ekonomi seperti yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya. Untuk itu, guna mendapatkan tingkat kerentanan ini diperoleh melalui *overlay* basis data ketiga sub faktor tersebut, yang mana prosesnya dapat dilihat pada **Gambar 4.10** berikut.

**Gambar 4.9**  
**KERENTANAN NILAI BAKU SUB FAKTOR EKONOMI**

**Gambar 4.10**  
**Proses Penentuan Tingkat Kerentanan**  
**di Wilayah Kota Bengkulu**



Berdasarkan hasil analisis tingkat kerentanan dari *overlay* basis data sub faktor kerentanan fisik, sosial kependudukan dan ekonomi di Kota Bengkulu diperoleh hasil bahwa wilayah yang memiliki tingkat kerentanan tinggi adalah dengan total seluas 7.144,343 Ha (sekitar 40% dari total luas wilayah secara keseluruhan) yang mana sebarannya yaitu terdapat disebagian Kecamatan yang ada dan kecamatan memiliki tingkat risiko tinggi terluas adalah kampung melayu. Wilayah yang memiliki tingkat kerentanan sedang tersebar di 7 (tujuh) dengan total seluas 4.590,043 Ha (sekitar 29,76% dari total luas wilayah secara keseluruhan), sedangkan untuk wilayah dengan tingkat kerentanan rendah di Wilayah Kota Bengkulu tersebar di sebagian Kecamatan Selebar, Gading Cempaka, Sungai Serut dan Muara Bangkahulu yaitu dengan total seluas 4.938,818 Ha (sekitar 31,00% dari total luas wilayah secara keseluruhan). Untuk lebih jelasnya mengenai hasil dari *overlay* basis untuk menentukan tingkat kerentanan ini dapat dilihat pada **Gambar 4.11**, sedangkan untuk perhitungan skor dan penentuan tingkat kerentanan ini dapat dilihat pada **Tabel IV.5**.

**Tabel IV.5**  
**Perhitungan Skor Faktor Kerentanan**

| No | Sub Faktor                     | Tingkat | Nilai | Bobot | Skor  |
|----|--------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| 1  | Kerentanan Fisik               | Rendah  | 1     | 0,114 | 0,114 |
|    |                                | Sedang  | 3     | 0,114 | 0,342 |
|    |                                | Tinggi  | 5     | 0,114 | 0,570 |
| 2  | Kerentanan Sosial Kependudukan | Rendah  | 1     | 0,025 | 0,025 |
|    |                                | Sedang  | 3     | 0,025 | 0,075 |
|    |                                | Tinggi  | 5     | 0,025 | 0,125 |

*Lanjutan Tabel*

| No | Sub Faktor         | Tingkat | Nilai | Bobot | Skor  |
|----|--------------------|---------|-------|-------|-------|
| 3  | Kerentanan Ekonomi | Rendah  | 1     | 0,038 | 0,038 |
|    |                    | Sedang  | 3     | 0,038 | 0,114 |
|    |                    | Tinggi  | 5     | 0,038 | 0,190 |

Sumber : Hasil Analisis, Tahun 2012

Skor Tertinggi = 0,885 ; skor terendah = 0,177

Klasifikasi (Rendah : 0,177 - 0,413 ; Sedang : 0,414 - 0,650 ; Tinggi : > 0,650)

Nb : Penentuan Nilai pada sub faktor kerentanan sosial kependudukan dan ekonomi yang menjadi penentu tingkat kerentanan ini adalah dengan pertimbangan bahwa semakin tinggi tingkat kerentanan sosial kependudukan dan ekonomi maka akan semakin tinggi (memiliki Nilai tinggi) tingkat kerentanannya.

#### 4.5 Analisis Faktor Ketahanan (*Capacity*)

Faktor ketahanan menggambarkan kemampuan suatu wilayah untuk mengatasi suatu pengaruh/dampak yang diakibatkan oleh bahaya gempa bumi. Faktor ketahanan yang berpengaruh terhadap tingkat risiko bencana gempa bumi ini memiliki 3 (tiga) sub faktor yaitu :

1. Sumberdaya alami, dengan indikator zona leluasa dan vegetasi pelindung.
2. Sumberdaya buatan dengan indikator rasio jumlah pelayanan kesehatan terhadap jumlah penduduk dan rasio jumlah fasilitas kesehatan terhadap jumlah penduduk.
3. Mobilitas dengan indikator rasio panjang jalan terhadap luas wilayah dan rasio sarana angkutan terhadap jumlah penduduk.

Khusus untuk sub faktor ketahanan sumberdaya buatan dan mobilitas menggunakan perhitungan nilai baku dengan menggunakan standarisasi Davidson (seperti pada rumus yang telah dijelaskan sebelumnya). Dalam sub faktor ketahanan ini terdapat “pembacaan” yang berbeda antara nilai baku dan pengertian ketahanan itu sendiri. Nilai baku indikator-indikator ketahanan ini berkebalikan dengan nilai rasio. Jadi, apabila nilai rasio tinggi maka nilai baku indikator rendah karena akan semakin kecil risikonya terhadap bencana (gempa bumi). Demikian juga dengan nilai baku sub faktor, apabila nilai baku (misalnya) ketahanan mobilitas penduduk rendah, berarti sebetulnya memiliki ketahanan mobilitas penduduk yang tinggi. Hal ini disebabkan karena nilai baku diarahkan (distandarkan) untuk penilaian risiko bencana.

**Gambar 4.11**  
**Peta Tingkat Kerentanan**

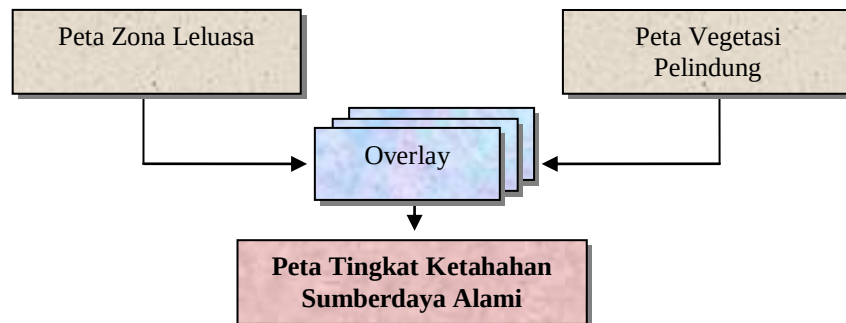
#### 4.5.1 Ketahanan Sumberdaya Alami

Ketahanan sumberdaya alami adalah kemampuan yang besar yang dimiliki oleh suatu wilayah dalam menghadapi suatu bencana. Analisis sub faktor ketahanan sumberdaya alami menggunakan data yang diperoleh dari Pusat Geologi Lingkungan, yaitu berupa data tipologi fisik kemampuan lahan berdasarkan karakteristik geologi lingkungan dalam hal ini zona leluasa dan topografi ketinggian lahan sebelumnya di *overlay* dalam konteks risiko bencana yaitu suatu daerah yang memiliki kondisi sangat baik untuk wilayah evakuasi pada saat terjadi bencana tsunami dan pemulihan kawasan pasca bencana. Untuk vegetasi pelindung dijadikan sebagai indikator dari ketahanan sumberdaya alami karena vegetasi pelindung dapat menyelamatkan suatu daerah dari bahaya tsunami, terjangan tsunami dapat dihambat oleh vegetasi tersebut, untuk data vegetasi pelindung di wilayah kota Bengkulu hanya terdapat jenis vegetasi pelindung berupa sempadan pantai dengan karakteristik pohon cemara yang berada dipinggir pantai. Sub faktor ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,078 dan merupakan bobot terbesar dibanding sub faktor ketahanan yang lain.

Analisis tingkat ketahanan sumberdaya alami ini diperoleh melalui *overlay* basis data indikator zona leluasa dengan vegetasi pelindung, sehingga dapat ditentukan tingkat ketahanan sumberdaya alami, dengan prosesnya seperti yang terlihat pada **Gambar 4.12**, namun sebelum memperlihatkan hasil dari tingkat ketahanan sumber daya alami di Wilayah Kota Bengkulu akan diperlihatkan terlebih dahulu peta skoring dari indikator-indikator penentu tingkat ketahanan sumberdaya alami tersebut, seperti yang terlihat pada **Gambar 4.13 Peta Skoring Indikator Zona Leluasa** dan **Gambar 4.14 Peta Skoring Indikator Vegetasi Pelindung**.



**Gambar 4.12**  
**Proses Penentuan Tingkat Ketahanan Sumberdaya Alami**  
**di Wilayah Kota Bengkulu**



Berdasarkan hasil analisis ketahanan sumberdaya alami di Wilayah Kota Bengkulu diperoleh hasil bahwa tingkat ketahanan sumberdaya alami rendah seluas 5.793,168 Ha (sekitar 38,57% dari total luas wilayah secara keseluruhan) yang tersebar di sebagian wilayah kecamatan Kampung Melayu, Gading Cempaka, Sungai Serut, Ratu Agung, Ratu Samban, Teluk Segara dan Muara Bangkahulu. Untuk wilayah dengan tingkat ketahanan sumberdaya alami sedang di Wilayah Kota Bengkulu yaitu dengan total seluas 2.801,871 Ha (sekitar 18,61% dari total luas wilayah secara keseluruhan) yang juga tersebar di sebagian wilayah di seluruh kecamatan yang ada di Wilayah Kota Bengkulu, begitu juga untuk wilayah dengan tingkat ketahanan sumberdaya alami tinggi dengan total seluas 6.295.646 Ha (sekitar 42,82% dari total luas wilayah secara keseluruhan) juga tersebar di sebagian wilayah Kecamatan Selebar, Gading Cempaka, Sungai Serut, Ratu Agung dan Muara Bangkahulu. Untuk lebih jelasnya mengenai hasil dari perhitungan skor dan penentuan tingkat sub faktor ini dapat dilihat pada **Tabel IV.6** dan **Gambar 4.15**.

**Tabel 1V.6**  
**Perhitungan Skor Faktor Ketahanan Sumberdaya Alami**

| No | Indikator                    | Sub Indikator        | Ketinggian Tempat                     | Nilai | Bobot | Skor  | Klasifikasi |
|----|------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------------|
| 1. | Keleluasan pemanfaatan ruang | Zona Leluasa         | > 15 m (Zona Penyelamatan kedua)      | 5     | 0,078 | 0,390 | Tinggi      |
|    |                              | Zona Agak Leluasa    | 10 - 15 m (Zona Penyelamatan Pertama) | 3     | 0,078 | 0,234 | Sedang      |
|    |                              | Zona Tidak Leluasa   | 0-10 m (Zona Landaan Tsunami)         | 1     | 0,078 | 0,078 | Rendah      |
| 2. | Vegetasi Pelindung           | Hutan Pantai         |                                       | 5     | 0,055 | 0,275 | Tinggi      |
|    |                              | Kebun Campuran       |                                       | 3     | 0,055 | 0,165 | Sedang      |
|    |                              | Semak Belukar, sawah |                                       | 1     | 0,055 | 0,055 | Rendah      |

*Sumber : Hasil Analisis, Tahun 2012*

*Skor Tertinggi = 0,390 ; skor terendah = 0,078*

*Klasifikasi (Rendah : 0,078 - 0,182 ; Sedang : 0,183 - 0,287 ; Tinggi : > 0,287)*

#### **4.5.2 Ketahanan Sumberdaya Buatan**

Sub faktor ketahanan sumberdaya buatan ini meliputi aspek pendanaan, peralatan/fasilitas dan sumber daya manusia terlatih dan terdidik. Indikator dari sub faktor ini meliputi rasio jumlah tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk, dan rasio jumlah sarana kesehatan terhadap jumlah penduduk. Sub faktor ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,027. Analisis ketahanan sumberdaya buatan ini menggunakan perhitungan nilai sub faktor dengan menggunakan standarisasi Davidson (seperti pada rumus yang telah dijelaskan sebelumnya).

##### **A. Rasio Tenaga Kesehatan terhadap Jumlah Penduduk**

Rasio tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk menggambarkan kemampuan ketersediaan tenaga kesehatan untuk menangani penduduk yang terkena bencana alam gempa bumi. Ketersediaan tenaga medis yang memadai diupayakan dapat meringankan beban yang ditanggung oleh penduduk akibat bencana gempa bumi. Oleh sebab itu, semakin kecil rasio jumlah tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk, maka semakin kecil kemampuan pelayanan medis dalam memberikan pertolongan. Indikator ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,013.

**Gambar 4.13**  
**Peta Skoring Zona Leluasa**

**Gambar 4.14**  
**Peta Skoring Vegetasi Pelindung**

**Gambar 4.15**  
**Peta Tingkat Ketahanan Sumber Daya Alami**

Sesuai dengan rumus yang digunakan dalam menentukan nilai baku bencana gempa bumi, maka diperoleh hasil perhitungan yang menunjukkan jika rasio tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk memiliki nilai yang tinggi akan diperoleh nilai baku dengan hasil yang rendah. Hal ini memperlihatkan bahwa nilai baku tersebut memiliki tingkat ketahanan atau kemampuan yang tinggi untuk menanggulangi korban bencana gempa bumi. Tetapi apabila rasio tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk memiliki nilai yang rendah akan diperoleh nilai baku yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat ketahanan atau kemampuan yang dimiliki masih relatif rendah untuk menanggulangi korban akibat bencana gempa bumi.

Berdasarkan hasil perhitungan rasio tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk, diketahui bahwa ketahanan/kemampuan tenaga medis di Wilayah Kota Bengkulu untuk menanggulangi bencana alam gempa bumi memperlihatkan tergolong tinggi, karena setiap kecamatan telah memiliki tenaga kesehatan, namun untuk rasio pelayanan tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk di Wilayah Kota Bengkulu masih dianggap kurang. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kecamatan yang memiliki ketahanan/kemampuan yang rendah untuk menanggulangi korban bencana gempa bumi sehingga mempunyai tingkat risiko yang tinggi seperti kecamatan yang memiliki nilai baku rendah atau (ketahanan tinggi) yaitu Kecamatan Gading Cempaka, Ratu Samaban dan Teluk Segara. Sedangkan Kecamatan yang memiliki nilai baku sedang tersebar di Kecamatan Ratu Agung, Sungai Serut dan Muara Bangkahulu dan 1 (satu) kecamatan lainnya memiliki nilai baku tinggi (ketahanan rendah) yaitu sebesar 4,25. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai baku ketahanan dengan indikator rasio tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk dapat dilihat pada **Lampiran C.11**.

## **B. Rasio Sarana Kesehatan terhadap Jumlah Penduduk**

Rasio sarana kesehatan terhadap jumlah penduduk merupakan gambaran mengenai kemampuan sarana kesehatan untuk menampung atau melayani kebutuhan penduduk yang terkena bencana gempa bumi. Agar sarana kesehatan dapat menampung dan melayani korban akibat bencana gempa bumi, maka sarana

kesehatan yang tersedia harus sebanding dengan jumlah penduduk di Wilayah Kota Bengkulu, karena semakin kecil rasio fasilitas kesehatan terhadap jumlah penduduk, semakin kecil kemampuan prasarana medis dalam menanggulangi pertolongan. Indikator ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,014.

Berdasarkan hasil perhitungan rasio jumlah fasilitas sarana kesehatan terhadap jumlah penduduk diketahui bahwa terdapat 3 (tiga) kecamatan yang memiliki nilai baku rendah atau (ketahanan tinggi) yaitu Kecamatan Gading Cempaka, Ratu Samban dan Teluk Segara dengan nilai baku sebesar antara (5,11). Kecamatan yang memiliki tingkat risiko yang sedang terhadap bahaya gempa bumi yaitu Kecamatan Selebar, Ratu Agung, Sungai Serut dan Muara Bangkahulu Sedangkan kecamatan yang memiliki tingkat risiko yang tinggi (ketahanan rendah) terhadap bahaya gempa bumi yaitu hanya Kecamatan Kampung Melayu, dengan nilai baku 5,15. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai baku ketahanan dengan indikator rasio sarana kesehatan terhadap jumlah penduduk dapat dilihat pada **Lampiran C.12**.

### **C. Analisis Tingkat Ketahanan Sumberdaya Buatan**

Dari hasil perhitungan nilai baku indikator rasio tenaga kesehatan dan sarana kesehatan terhadap jumlah penduduk dapat dilakukan analisis tingkat ketahanan sumberdaya buatan. Untuk analisis, Sub faktor ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,027.

Berdasarkan perhitungan nilai baku sub faktor ketahanan sumberdaya buatan, dapat diperoleh hasil bahwa Kecamatan Gading Cempaka, Ratu Samban dan Teluk Segara merupakan wilayah kecamatan yang memiliki tingkat ketahanan sumberdaya buatan rendah atau (ketahanan Tinggi), dengan nilai baku yaitu sebesar antara 9,32 – 9,35, atau dengan kata lain dapat memberikan nilai yang rendah terhadap risiko bencana gempa bumi yang tinggi terhadap risiko bencana gempa bumi. Sedangkan Kecamatan mempunyai tingkat ketahanan sumberdaya buatan tinggi (ketahanan rendah) atau dengan kata lain memberikan nilai yang

tinggi terhadap risiko bencana gempa bumi hanya 1 (satu) kecamatan yaitu Kecamatan Kampung Melayu, dan 4 (empat) kecamatan lain yang ada memiliki nilai baku sedang. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai baku dengan sub faktor ketahanan sumberdaya buatan ini dapat dilihat pada **Tabel IV.7 dan Gambar 4.16**.

**Tabel IV.7**  
**Perhitungan Nilai Baku Ketahanan Sumberdaya Buatan**  
**Terhadap Bahaya Gempa Bumi**

| No | Kecamatan        | Nilai Baku Sarana Kesehatan x 0,014 | Nilai Baku Pelayanan Kesehatan x 0,013 | Nilai Baku | Klasifikasi |
|----|------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|------------|-------------|
| 1  | Selebar          | 5,140                               | 4,240                                  | 9,38       | Sedang      |
| 2  | Kampung Melayu   | 5,150                               | 4,250                                  | 9,40       | Tiinggi     |
| 3  | Gading Cempaka   | 5,110                               | 4,214                                  | 9,32       | Rendah      |
| 4  | Ratu Agung       | 5,120                               | 4,230                                  | 9,36       | Sedang      |
| 5  | Ratu Samban      | 5,110                               | 4,214                                  | 9,32       | Rendah      |
| 6  | Teluk Segara     | 5,110                               | 4,214                                  | 9,32       | Rendah      |
| 7  | Sungai Serut     | 5,134                               | 4,240                                  | 9,37       | Sedang      |
| 8  | Muara Bangkahulu | 5,120                               | 4,230                                  | 9,35       | Sedang      |

*Sumber : Hasil Analisis, Tahun 2012)*

*Klasifikasi (Rendah : 9,32 - 9,35 ; Sedang : 9,36 - 9,39 ; Tinggi : > 9,39)*

#### **4.5.3 Ketahanan Mobilitas**

Kemampuan mobilitas menunjukkan sarana untuk melakukan evakuasi bila terjadi bencana gempa bumi, yaitu guna mencari tempat yang lebih aman dan meminta bantuan. Indikator dari sub faktor mobilitas ini terdiri dari rasio panjang jalan terhadap jumlah penduduk dan rasio sarana angkutan terhadap jumlah penduduk. Kedua indikator tersebut sangat diperlukan untuk mengurangi jatuhnya korban jiwa akibat bencana gempa bumi dan tsunami yang akan terjadi. Sub faktor ini mempunyai hubungan berkebalikan dengan risiko bencana, sehingga apabila semakin tinggi tingkat ketahanan mobilitas maka akan semakin rendah tingkat risiko bencana yang akan dihadapi. Sub faktor ketahanan mobilitas ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,017. Analisis ketahanan sumberdaya mobilitas ini menggunakan perhitungan nilai sub faktor dengan menggunakan standarisasi Davidson (seperti pada rumus yang telah dijelaskan sebelumnya).



**Gambar 4.16**  
**Peta Nilai Baku Sumber Daya Buatan**

### **A. Rasio Panjang Jalan Terhadap Luas Wilayah**

Rasio panjang jalan diperlukan karena berkaitan dengan pelayanan jalan yang berhubungan langsung dengan penduduk. Jika terjadi ketidakseimbangan antara panjang jalan dengan luas wilayah maka akan mengakibatkan penduduk sulit mencari aksesibilitas jalan sehingga dapat menyebabkan terhambatnya pergerakan evakuasi. Oleh karena itu, dengan kondisi jalan yang baik dan panjang jalan yang cukup jauh akan memudahkan dalam pergerakan evakuasi.

Tingginya rasio panjang jalan terhadap luas wilayah akan memperkecil risiko bencana alam yang akan dihadapi. Indikator ini memberikan kontribusi terhadap nilai dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,010. Berdasarkan hasil perhitungan indikator rasio panjang jalan terhadap luas wilayah, dapat diketahui bahwa kecamatan yang memiliki nilai baku rendah (ketahanan tinggi) adalah Kecamatan Ratu Agung, Ratu Samban dan Teluk Segara dengan nilai baku sebesar antara 3,63 - 3,65. Sedangkan kecamatan yang memiliki nilai baku sedang yaitu Kecamatan Gading Cempaka, Sungai Serut, dan Muara Bangkahulu dengan nilai baku sebesar antara 3,66 - 3,69. Kecamatan yang memiliki nilai baku tinggi atau dengan kata lain ketahanan mobilitas rendah terhadap risiko bahaya gempa bumi yaitu ada 2 (dua) kecamatan, yaitu Kecamatan Selebar dan Kampung Melayu dengan nilai baku antara 3,70 - 3,71. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai baku ketahanan dengan indikator rasio panjang jalan terhadap jumlah penduduk dapat dilihat pada **Lampiran C. 13**

### **B. Rasio Sarana Angkutan terhadap Jumlah Penduduk**

Sarana transportasi merupakan alat angkut dalam melakukan pergerakan atau evakuasi. Rendahnya rasio sarana angkutan terhadap jumlah penduduk memperbesar risiko terhadap bencana gempa bumi. Berdasarkan hasil perhitungan memperlihatkan bahwa indikator rasio sarana angkutan terhadap jumlah penduduk masih relatif rendah, sehingga indikator tersebut mempunyai risiko yang tinggi terhadap bencana gempa bumi. Indikator ini memberikan kontribusi terhadap nilai

dari risiko bencana dengan bobot yang diberikan oleh para ahli yaitu sebesar 0,007.

Berdasarkan hasil perhitungan indikator rasio sarana angkutan terhadap jumlah penduduk, dapat diketahui bahwa kecamatan yang memiliki nilai baku rendah (ketahanan tinggi) adalah 5 (lima) kecamatan yaitu Kecamatan Ratu Agung, Ratu Samban, Teluk Segara, Sungai Serut, dan Muara Bangkahulu dengan nilai baku sebesar antara 7,24 - 7,28 dan kecamatan yang memiliki nilai baku sedang adalah Kecamatan Kampung Melayu, dengan nilai baku sebesar 7,29. Sedangkan kecamatan lainnya memiliki nilai baku yang tinggi (ketahanan rendah) yaitu Kecamatan Gading Cempaka dan Selebar. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai baku ketahanan dengan indikator rasio sarana angkutan terhadap jumlah penduduk dapat dilihat pada **Lampiran C. 14**

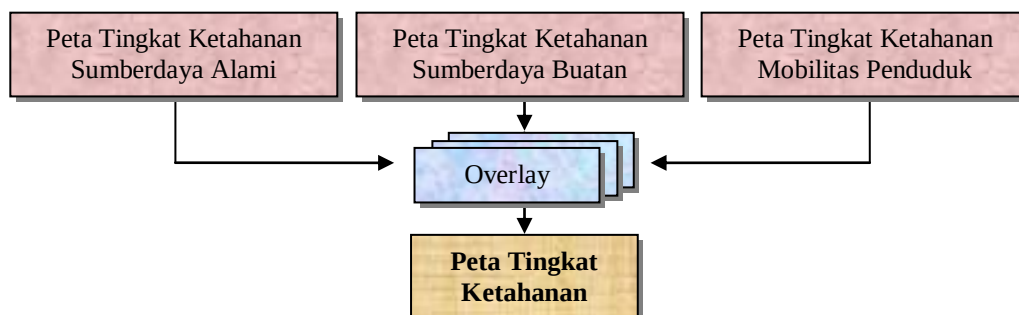
Berdasarkan perhitungan nilai baku sub faktor ketahanan mobilitas, dapat diperoleh hasil bahwa Kecamatan Ratu Agung, Ratu Samban, Teluk Segara dan Muara Bangkahulu merupakan wilayah kecamatan yang memiliki tingkat ketahanan mobilitas yang tinggi, dengan nilai baku rendah yaitu sebesar (antara 0,0871 - 0,0875, atau dengan kata lain dapat memberikan nilai yang rendah terhadap risiko bencana gempa bumi. Kecamatan Sungai Serut mempunyai tingkat ketahanan mobilitas sedang dan 3 (tiga) kecamatan lainnya mempunyai tingkat ketahanan mobilitas yang rendah. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan nilai baku dengan sub faktor ketahanan mobilitas ini dapat dilihat pada **Lampiran C. 15 dan Gambar 17**.

#### 4.5.2 Analisis Tingkat Ketahanan

Tingkat ketahanan ditentukan oleh 3 (tiga) sub faktor yaitu ketahanan sumberdaya alami, sumberdaya buatan dan mobilitas penduduk seperti yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya. Untuk itu, untuk mendapatkan tingkat ketahanan ini diperoleh melalui *overlay* basis data ketiga sub faktor tersebut, yang mana prosesnya dapat dilihat pada **Gambar 4.18**.

**Gambar 4.17**  
**Nilai Baku Ketahanan Mobilitas**

**Gambar 4.18**  
**Proses Penentuan Tingkat Ketahanan**  
**di Wilayah Kota Bengkulu**



Berdasarkan hasil analisis tingkat ketahanan dari *overlay* basis data sub faktor ketahanan sumberdaya alami, sumberdaya buatan dan mobilitas penduduk di Wilayah Kota Bengkulu diperoleh hasil bahwa wilayah yang memiliki tingkat ketahanan tinggi adalah dengan total seluas 6.302,267 Ha (sekitar 40,87% dari total luas wilayah secara keseluruhan) tersebar di sebagian Kecamatan Selebar, Gading Cempaka, Ratu Agung, Sungai Serut dan Muara Bangkahulu. Wilayah yang memiliki tingkat ketahanan sedang tersebar di seluruh kecamatan yang ada, dengan total seluas 3.226.858 Ha (sekitar 20,92% dari total luas wilayah secara keseluruhan), sedangkan untuk wilayah dengan tingkat ketahanan rendah (nilai skoring tinggi) di Wilayah Kota Bengkulu tersebar di 7 (tujuh) kecamatan, terkecuali Kecamatan Selebar, yaitu dengan total seluas 5.474,455 Ha (sekitar 35,50% dari total luas wilayah secara keseluruhan). Untuk lebih jelasnya mengenai hasil dari *overlay* basis untuk menentukan tingkat ketahanan ini dapat dilihat pada **Tabel IV.8** dan **Gambar 4.19**.

**Tabel IV.8**  
**Perhitungan Skor Faktor Ketahanan**

| No | Sub Faktor                  | Tingkat | Nilai | Bobot | Skor  |
|----|-----------------------------|---------|-------|-------|-------|
| 1  | Ketahanan Sumberdaya Alami  | Tinggi  | 5     | 0,078 | 0,390 |
|    |                             | Sedang  | 3     | 0,078 | 0,234 |
|    |                             | Rendah  | 1     | 0,078 | 0,078 |
| 2  | Ketahanan Sumberdaya Buatan | Rendah  | 1     | 0,027 | 0,027 |
|    |                             | Sedang  | 3     | 0,027 | 0,081 |
|    |                             | Tinggi  | 5     | 0,027 | 0,135 |

*Lanjutan Tabel*

| No | Sub Faktor                   | Tingkat | Nilai | Bobot | Skor  |
|----|------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| 3  | Ketahanan Mobilitas Penduduk | Rendah  | 1     | 0,017 | 0,017 |
|    |                              | Sedang  | 3     | 0,017 | 0,051 |
|    |                              | Tinggi  | 5     | 0,017 | 0,085 |

Sumber : Hasil Analisis, Tahun 2012

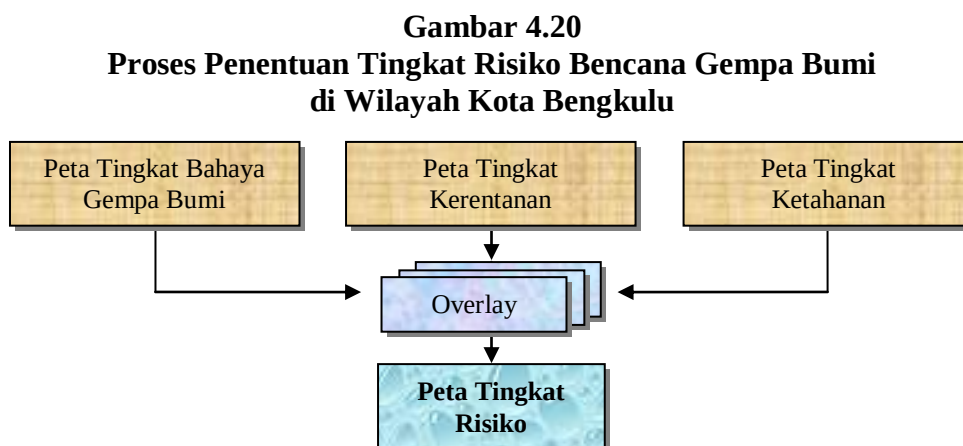
Skor Tertinggi = 0,835 ; skor terendah = 0,195

Klasifikasi (Rendah : 0,195 - 0,408 ; Sedang : 0,409 - 0,622 ; Tinggi : > 0,622)

Nb : Dalam sub faktor ketahanan ini terdapat “pembacaan” yang berbeda antara nilai baku dan pengertian ketahanan itu sendiri. Nilai baku indikator-indikator ketahanan ini berkebalikan dengan nilai rasio. Jadi, apabila nilai baku (misalnya) ketahanan mobilitas penduduk rendah, berarti sebetulnya memiliki ketahanan mobilitas penduduk yang tinggi. Hal ini disebabkan karena nilai baku diarahkan (distandarkan) untuk penilaian risiko bencana..

#### 4.6 Analisis Tingkat Risiko Bencana Gempa Bumi

Berdasarkan hasil analisis faktor-faktor penentu (faktor bahaya, kerentanan dan ketahanan) tingkat risiko bencana gempa bumi yang telah dilakukan pada sub bab sebelumnya, maka dapat dilakukan analisis tingkat risiko bencana gempa bumi, yaitu melalui *overlay* basis data ketiga sub faktor penentu tersebut, yang mana prosesnya dapat dilihat pada **Gambar 4.20** berikut.



Berdasarkan hasil analisis tingkat risiko bencana gempa bumi dari *overlay* basis data faktor bahaya, kerentanan dan ketahanan di Wilayah Kota Bengkulu, diperoleh karakteristik tingkat risiko dari faktor-faktor penentu tersebut.

Berdasarkan hasil analisis tingkat risiko bencana gempa bumi di Wilayah Kota Bengkulu, diperoleh hasil bahwa wilayah yang memiliki tingkat risiko tinggi adalah dengan total seluas 5.153,174 Ha (sekitar 33,42% dari total luas wilayah secara keseluruhan), yang penyebarannya di 7 (tujuh) Kecamatan yaitu sebagian

Kecamatan Gading Cempaka, Kampung Melayu, Teluk Segara, Ratu Samban, Sungai Serut, Ratu Agung dan Muara Bangkahulu, dimana wilayah yang paling luas terkena risiko bencana tinggi yaitu di wilayah kecamatan kampung melayu, serta bagian kecil kecamatan ratu agung, gading cempaka, sungai serut dan muara bangkahulu. Sedangkan wilayah yang memiliki tingkat risiko sedang tersebar di sebagian kecamatan gading cempaka, ratu agung, muara bangkahulu, selebar dan sungai serut, serta sebagian kecil kecamatan ratu samban dengan total luas wilayah berisiko sedang yaitu seluas 3.907,069 Ha (sekitar 25,34% dari total luas wilayah secara keseluruhan), sedangkan untuk wilayah dengan tingkat risiko rendah tersebar di sebagian besar Kecamatan Selebar, Gading Cempaka dan Muara Bangkahulu, serta sebagian kecil tersebar di Kecamatan Sungai Serut, yaitu dengan total seluas 6.361.071 Ha (sekitar 41,25% dari total luas wilayah secara keseluruhan). Untuk lebih jelasnya mengenai hasil dari *overlay* basis untuk menentukan tingkat risiko bencana gempa bumi ini dapat dilihat pada **Tabel IV.9** dan **Gambar 4.21**.

**Tabel IV.9**  
**Perhitungan Skor Risiko Bencana Gempa Bumi**

| No | Faktor     | Tingkat | Nilai | Bobot | Skor  |
|----|------------|---------|-------|-------|-------|
| 1  | Bahaya     | Tinggi  | 5     | 0,701 | 3,505 |
|    |            | Sedang  | 3     | 0,701 | 2,103 |
|    |            | Rendah  | 1     | 0,701 | 0,701 |
| 2  | Kerentanan | Tinggi  | 5     | 0,177 | 0,885 |
|    |            | Sedang  | 3     | 0,177 | 0,531 |
|    |            | Rendah  | 1     | 0,177 | 0,177 |
| 3  | Ketahanan  | Rendah  | 5     | 0,122 | 0,610 |
|    |            | Sedang  | 3     | 0,122 | 0,366 |
|    |            | Tinggi  | 1     | 0,122 | 0,122 |

*Sumber : Hasil Analisis, Tahun 2012*

*Skor Tertinggi = 5,000 ; skor terendah = 1,000*

*Klasifikasi (Rendah : 1,000 – 2,333 ; Sedang : 2,334 – 3,667 ; Tinggi : > 3,667)*

**Gambar 4.19**  
**PETA TINGKAT KETAHANAN**

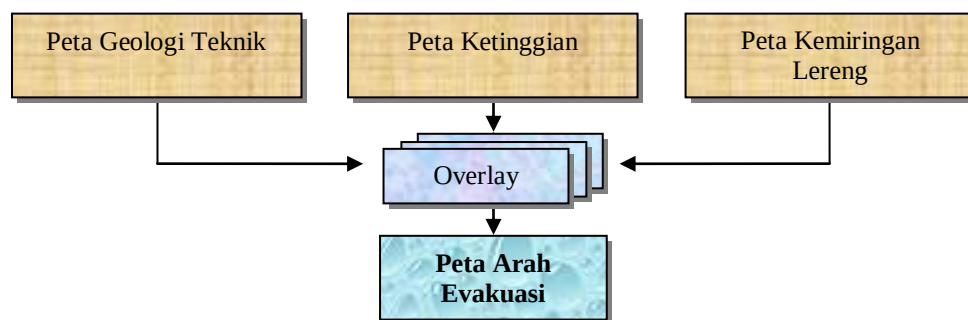


**GAMBAR 4.21**  
**PETA TINGKAT RISIKO**

#### 4.7 Analisis Arah Evakuasi

Berdasarkan analisis tinjau yang diperoleh dari Pusat Geologi lingkungan tentang kondisi geologi lingkungan untuk menentukan arah evakuasi bencana gempa bumi dan tsunami menggunakan teknik *superimpose* peta-peta tematik, meliputi peta geologi teknik, peta ketinggian dan kemiringan lereng dapat ditentukan lokasi evakuasi apabila saat terjadinya bencana gempa bumi dan tsunami di Wilayah Kota Bengkulu. Untuk lebih jelasnya mengenai proses penentuan arah evakuasi dapat dilihat pada **Gambar 4.22 dan Gambar 4.23**.

**Gambar 4.22**  
**Proses Penentuan Arah Evakuasi Bencana Gempa Bumi**  
**di Wilayah Kota Bengkulu**



**GAMBAR 4.22.**  
**PETA KAWASAN EVAKUASI**