

JRL	Vol. 5	No.2	Hal 173-184	Jakarta, Juli 2009	ISSN : 2085-3866
-----	--------	------	-------------	--------------------	------------------

ANALISIS RESIKO BENCANA GEMPA BUMI UNTUK PENATAAN RUANG KABUPATEN BURU SELATAN

Hermawan Prasetya

Pusat Pengkajian Peningkatan Daya Saing
Badan Pengkajian Penerapan Teknologi
hermawan@webmail.bppt.go.id

Abstract

Law Number 26/2007 about Spatial Planning has been dedicating a spatial plan sound disaster mitigation. South Buru District, which as splitting district from Buru District, currently preparing spatial plan. This paper intends to conduct a risk analysis of the earthquake disaster that will be used to evaluate the concept of spatial plan of South Buru District. Risk analysis consist of set of analysis such as prone, vulnerability and risk analysis to earthquake disasters. Based on these analysis, indicates the level of risk to earth quake in the majority of South Buru area is low. Comparison between the risk map with the concept of spatial plan indicates that the placement locations of major activities in spatial concepts have been in accordance with the risk of earthquake.

Keyword : earthquake, prone to disaster, vulnerability, risk analysis, spatial planning

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Buru Selatan ditetapkan berdirinya dengan Undang-undang No.32 tahun 2008. Kabupaten Buru Selatan merupakan hasil Pemekaran dari Kabupaten Buru. Sebagai kabupaten yang baru berdiri maka Kabupaten Buru Selatan melakukan kegiatan penyusunan dokumen penataan ruang (Rencana Tata Ruang Wilayah=RTRW). Penyusunan RTRW Kabupaten Buru Selatan tersebut dimaksudkan sebagai upaya untuk mewujudkan ruang wilayah kabupaten yang memenuhi kebutuhan pembangunan dengan senantiasa berwawasan lingkungan, efisien dalam alokasi investasi, bersinergi dan dapat dijadikan acuan dalam penyusunan program pembangunan untuk tercapainya kesejahteraan masyarakat.

Penyusunan RTRW Kabupaten Buru Selatan tersebut harus mempertimbangkan aspek kebencanaan. Hal ini disebabkan Kabupaten Buru Selatan terletak di kawasan Laut Banda yang termasuk dalam kategori daerah aktif (active areas) (lihat posisi kabupaten ini pada Gambar 1). Disamping itu UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang telah mengamanatkan perlunya penataan ruang yang berbasis mitigasi bencana sebagai upaya meningkatkan keselamatan dan kenyamanan kehidupan dan penghidupan.

Berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007, penjabaran dari penataan ruang berbasis mitigasi bencana tersebut adalah dengan (1) memperhatikan aspek kerentanan terhadap bencana, dan (2) memasukkan muatan mitigasi bencana yang diwujudkan dalam rencana ruang

evakuasi bencana dalam dokumen rencana tata ruang.

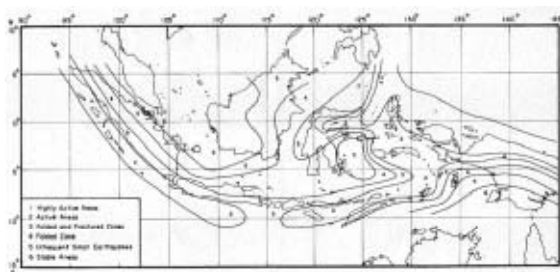
1.2 Kerawanan, Kerentanan dan resiko Bencana

Resiko bencana adalah interaksi antara tingkat kerentanan daerah dengan ancaman bahaya (hazards) yang ada. Ancaman bahaya, khususnya bahaya alam bersifat tetap karena bagian dari dinamika proses alami pembangunan atau pembentukan roman muka bumi baik dari tenaga internal maupun eksternal, sedangkan tingkat kerentanan daerah dapat dikurangi, sehingga kemampuan dalam menghadapi ancaman tersebut semakin meningkat.

Menurut *Institute for Development and Economic Analysis (IDEA)* (2008), risiko dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Risiko (R)} = \frac{\text{Bahaya (H)} \times \text{Kerentanan(V)}}{\text{Kapasitas (C)}} \quad (1)$$

Kerawanan/ancaman bahaya menunjukkan kemungkinan terjadinya kejadian baik alam maupun buatan di suatu tempat. Kerentanan menunjukkan kerawanan yang dihadapi suatu masyarakat dalam menghadapi ancaman tersebut. Ketidakmampuan merupakan kelangkaan upaya atau kegiatan yang dapat mengurangi korban jiwa atau kerusakan. Dengan demikian maka semakin tinggi bahaya, kerentanan dan ketidakmampuan, maka semakin besar pula risiko bencana yang dihadapi.



Gambar 1. Posisi Kabupaten Buru Selatan Dalam Peta Seismisitas Regional (Sumber : Fauzi, 2002)

Kerentanan merupakan suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bahaya. Tingkat kerentanan adalah suatu hal penting untuk diketahui sebagai salah satu faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya bencana, karena bencana baru akan terjadi bila bahaya terjadi pada kondisi yang rentan. Tingkat kerentanan dapat ditinjau dari kerentanan fisik (infrastruktur), sosial kependudukan, dan ekonomi.

1.3 Tujuan

Tujuan penulisan artikel ini adalah melakukan analisis resiko bencana alam gempa bumi sebagai salah satu pertimbangan dalam penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Buru Selatan. Sasaran penulisan artikel ini adalah untuk :

- 1) Terdeskripsikannya profil dan konsep penataan ruang Kabupaten Buru Selatan,
- 2) Teranalisisnya kerawanan dan Kerentanan bencana gempa bumi,
- 3) Teranalisisnya resiko bencana gempa bumi,
- 4) Rekomendasi konsep rencana penataan ruang berdasarkan analisis resiko gempa.

2. Metodologi

2.1 Lingkup Wilayah

Kabupaten Buru Selatan meliputi seluruh wilayah administrasi Kabupaten Buru Selatan dengan luas wilayah 5.060,00 Km². Kabupaten Buru Selatan terdiri dari 5 kecamatan yaitu Kecamatan Namrole, Kecamatan Leksule, Kecamatan Waisama, Kecamatan Kepala Madan, dan Kecamatan Ambalau.

Data yang digunakan dalam kajian ini semua berupa data sekunder. Data tersebut meliputi

- (1) Peta Geologi Kabupaten Buru Selatan, dan
- (2) Data sejarah kegempaan (lokasi titik episentrum, magnitude, dan kedalamannya), dan
- (3) Data kewilayahan yang meliputi data penduduk, penggunaan lahan dan infrastruktur.

Peta geologi yang digunakan adalah peta lembar 2512, Namlea, Maluku. Sementara Data sejarah kegempaan diambil dari Situs USGS yang berisi data episentrum seluruh dunia dari tahun 1973 - 2006. Data kewilayahan akan menggunakan Data Kabupaten Buru Dalam Angka Tahun 2007 (sebelum pemekaran) dan peta penggunaan lahan tahun 2007.

2.2 Analisis Data

Analisis kerawanan bencana alam akan menggunakan tiga indikator. Ketiga indikator tersebut adalah

- 1) Seismisitas yang meliputi sebaran, kedalaman dan magnitude episentrum (distribution, depth and magnitude of epicentrum),
- 2) Tingkat kerapuhan batuan dan sesar dimana episentrum tersebut berada, dan
- 3) Percepatan tanah puncak (Peak Ground Accerallation).

Analisis Kerawana gempa bumi dari data seismisitas akan berdasarkan kedalaman dan kekuatan episentrum. Episentrum yang berpotensi menimbulkan kerawanan bencana gempa bumi adalah episentrum yang mempunyai kedalaman yang dangkal (kurang dari 60 Km) dan memiliki kekuatan gempa sedang hingga besar (lebih dari 5 skala Richter).

Tingkat kerapuhan batuan akan dilihat dengan melihat keberadaan struktur geologis suatu kawasan. Kawasan diindikasikan memiliki tingkat kerapuhan batuan yang tinggi apabila pada zona tersebut banyak ditemukan patahan (sesar). Keberadaan sesar-sesar menunjukkan bahwa batuan tersebut memiliki tingkat

kerapuhan yang tinggi. Sementara kawasan yang relative tidak memiliki patahan atau hanya memiliki daerah lipatan menunjukkan bahwa kawasan tersebut mempunyai tingkat kerapuhan batuan yang rendah atau batuan yang relatif elastis.

Percepatan tanah puncak (peak ground acceleration=PGA) adalah percepatan gelombang gempa maksimal yang sampai di permukaan bumi. Beberapa formula empiris PGA antara lain metode Donovan, Esteva, Murphy - O'Brein, Gutenberg – Richter, Kanai, Kawasumi dan lain-lain. Formula-formula empiris tersebut ditentukan berdasarkan suatu kasus gempabumi pada suatu tempat tertentu, dengan memperhitungkan karakteristik sumber gempa buminya, kondisi geologi dan geotekniknya. Dalam studi ini PGA akan dihitung dengan menggunakan rumus Fukushima dan Tanaka (1990). Formula penghitungan PGA adalah

$$\text{Log PHA} = 0,41 \text{ Ms} - \log (r+0,03 \times 10^{0,41\text{Ms}}) - 0,0033 + 1,28 \dots\dots\dots (2)$$

$$r = (d+h^2)^{1/2} \dots\dots\dots (3)$$

dimana,

PHA = nilai percepatan getaran tanah (PGA) dalam gravitational acceleration (gal),

Ms = kekuatan gempa dalam Skala Richter,

r = jarak ke hiposenter dalam (km),

d = jarak episentrum,

h = kedalaman episentrum (km).

Seismic for Building Contraction in Indonesia (1979) dalam Fauzi dkk (2002) menetapkan tiga tingkatan bahaya gempa bumi berdasarkan PGA. Ketiga tingkatan tersebut adalah (1) Tingkat Bahaya 3, nilai PGA lebih dari 245 gal., (2) Tingkat Bahaya 2, nilai PGA 127,4 – 245, dan (3) Tingkat bahaya 1, nilai PGA kurang dari 127,4.

Struktur ruang adalah susunan pusat-pusat permukiman dan sistem jaringan prasarana dan sarana yang berfungsi sebagai pendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang secara hierarkis memiliki hubungan fungsional. Rencana struktur ruang wilayah kabupaten yang meliputi sistem perkotaan di wilayahnya yang terkait dengan kawasan perdesaan dan sistem jaringan prasarana wilayah kabupaten. (UU No. 26 Tahun 2007).

Dalam rangka memantapkan sistem perkotaan di Kabupaten Buru Selatan sesuai dengan masing-masing hierarki pusat pelayanan dan skala pelayanan yang direncanakan, dalam kurun waktu 20 tahun yang akan datang maka ditetapkan arahan fungsi untuk masing-masing kota yang berada di Kabupaten Buru Selatan hingga tahun perencanaan (tahun 2028) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rencana Hirarki Pusat Pelayanan di Kabupaten Buru Selatan

Hirarki Kota	Pusat Permukiman	Skala Pelayanan
PKL	Namrole	Regional
PKL	Leksula	Regional
PKL	Biloro (Kecamatan Kepala Madan)	Lokal
PKSL	Waemulang (Kecamatan Leksula)	Lokal
PKSL	Waekatin (Kecamatan Leksula)	
PKSL	Wamsisi (Kecamatan Waesama)	Lokal
PKSL	Lena (Kecamatan Waesama)	Lokal

Sumber : Bappeda Kabupaten Buru Selatan, 2009

Pola ruang adalah distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan peruntukan ruang untuk fungsi budi daya. Rencana pola ruang Kabupaten Buru Selatan disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Rencana Pola Ruang Kabupaten Buru Selatan 2009 -2028 (Sumber : Bappeda Kabupaten Buru Selatan, 2009)

Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa alokasi kawasan lindung pada umumnya terletak di bagian utara kabuoaten ini. Sementara alokasi kawasan budidaya teretak di bagian tengah dan kawasan pantai.

Kawasan strategis Kabupaten di Kabupaten Buru Selatan adalah wilayah yang penataan ruangnya diprioritaskan karena mempunyai pengaruh sangat penting dalam lingkup kabupaten terhadap ekonomi, sosial, budaya dan lingkungan. Kawasan ini perlu diprioritaskan pengembangan dan penanganannya serta memerlukan dukungan penataan ruang segera dalam kurun waktu rencana.

Berdasarkan studi penyusunan RTRW Kabupaten Buru Selatan, diidentifikasi terdapat 5 kawasan strategis. Kelima kawasan Strategis tersebut adalah

berarah Barat laut – Tenggara menunjukkan bahwa tekanan gaya Kompresional berasal dari Timur laut – Barat daya untuk batuan yang berumur Pra Tersier. Kemudian pada tersier pola arah umum perlipatan menjadi Timur – Barat, yang berarti bahwa arah gaya Kompresional berarah Utara – Selatan, hal ini menunjukkan adanya rotasi dari Pra Tersier ke Tersier.

Penggunaan lahan di Kabupaten Buru Selatan dengan luas wilayah daratan 407.341,23 Ha sebagian besar masih merupakan Hutan Primer dengan luas 292.596,97 Ha sedangkan sisanya berupa penggunaan lahan yang lain yang cukup luas yaitu lahan terbuka seluas 15.667,87 Ha serta sawah seluas 1.442,18 Ha. Kawasan perkebunan yang ada hanya seluas 2.250,55 Ha dan Ladang/tegalan seluas 28.098,06 Ha. Kawasan permukiman yang terdiri dari perkampungan seluas 906,54 Ha dan perkotaan juga dengan luas 105,85 Ha.

Penduduk Kabupaten Buru Selatan sampai akhir tahun 2007 tercatat sebanyak 50.987 jiwa. Jumlah Penduduk di setiap kecamatan di

Tabel 1. Jumlah Penduduk Kabupaten Buru Selatan Tahun 2006 dan 2007

Kecamatan	Tahun	
	2006	2007
Kepala Madan	8.714	9.011
Leksula	14.842	15.266
Namrole	7.936	8.231
Waisama	9.023	9.324
Ambalau	8.852	9.155
Jumlah	49.367	50.987

Sumber : BPS Kabupaten Buru, 2008

Kabupaten Buru Selatan mengalami peningkatan. Sebaran penduduk masing-masing kecamatan disajikan dalam Tabel 1.

Pertumbuhan perekonomian Kabupaten Buru Selatan hanya tumbuh dengan pertumbuhan rata-rata 3,5 % per tahun selama kurun waktu 2002-2007. Perekonomian kabupaten ini

Tabel 2. Struktur Perekonomian Kabupaten Buru Selatan Tahun 2003, 2005 dan 2007

No.	Lapangan Usaha	Kontribusi Terhadap PDRB		
		2003	2005	2007
1	Pertanian	62,1%	61,2%	59,1%
2	Pertambangan & Penggalian	0,4%	0,4%	0,4%
3	Industri Pengolahan	3,8%	3,8%	4,0%
4	Listrik, Gas & Air Bersih	0,3%	0,3%	0,3%
5	Bangunan	1,9%	2,0%	2,1%
6	Perdag, Hotel & Restoran	14,9%	15,7%	16,6%
7	Pengangkutan & Komunikasi	3,1%	3,2%	3,4%
8	Keuangan, Persewaan & Jasa Perusahaan	2,3%	2,4%	2,4%
9	Jasa – Jasa	11,2%	11,2%	11,7%

Sumber : BPS Kabupaten Buru Selatan, 2008

tergantungan pada 3 sektor ekonomi, yaitu Pertanian, Perdagangan dan Jasa. Hal ini dapat dilihat dari struktur perekonomian wilayah Kabupaten Buru Selatan yang disajikan dalam Tabel 2.

3.2 Konsep Penataan Ruang Kabupaten Buru Selatan

Berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007, dokumen rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten (RTRWK) memuat beberapa. Terkait dengan kajian analisis resiko bencana, maka hanya 3 muatan RTRW yang dianggap membutuhkan analisis resiko bencana gempa. Ketiga muatan tersebut adalah rencana struktur ruang, rencana pola ruang dan penetapan kawasan strategis.

RTRW Kabupaten Buru Selatan saat ini sedang disusun. Oleh karena itu konsep RTRW Kabupaten Buru Selatan diambil dari studi Penyusunan RTRW Kabupaten Buru

Selatan Tahun 2009. Berdasarkan studi tersebut maka akan diketahui arahan rencana struktur ruang, pola ruang dan penetapan kawasan strategisnya.

Struktur ruang adalah susunan pusat-pusat permukiman dan sistem jaringan prasarana dan sarana yang berfungsi sebagai pendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang secara hierarkis memiliki hubungan fungsional. Rencana struktur ruang wilayah kabupaten yang meliputi sistem perkotaan di wilayahnya yang terkait dengan kawasan perdesaan dan sistem jaringan prasarana wilayah kabupaten. (UU No. 26 Tahun 2007).

Dalam rangka memantapkan sistem perkotaan di Kabupaten Buru Selatan sesuai dengan masing-masing hierarki pusat pelayanan dan skala pelayanan yang direncanakan, dalam kurun waktu 20 tahun yang akan datang maka ditetapkan arahan fungsi untuk masing-masing kota yang berada di Kabupaten Buru Selatan hingga tahun perencanaan (tahun 2028) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rencana Hirarki Pusat Pelayanan di Kabupaten Buru Selatan

Hirarki Kota	Pusat Permukiman	Skala Pelayanan
PKL	Namrole	Regional
PKL	Leksula	Regional
PKL	Biloro (Kecamatan Kepala Madan)	Lokal
PKSL	Waemulang (Kecamatan Leksula)	Lokal
PKSL	Waekatin (Kecamatan Leksula)	
PKSL	Wamsisi (Kecamatan Waesama)	Lokal
PKSL	Lena (Kecamatan Waesama)	Lokal

Sumber : Bappeda Kabupaten Buru Selatan, 2009

Pola ruang adalah distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan peruntukan ruang untuk fungsi budi daya. Rencana pola ruang Kabupaten Buru Selatan disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Rencana Pola Ruang Kabupaten Buru Selatan 2009 -2028 (Sumber : Bappeda Kabupaten Buru Selatan, 2009)

Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa alokasi kawasan lindung pada umumnya terletak di bagian utara kabupaten ini. Sementara alokasi kawasan budidaya terletak di bagian tengah dan kawasan pantai.

Kawasan strategis Kabupaten di Kabupaten Buru Selatan adalah wilayah yang penataan ruangnya diprioritaskan karena mempunyai pengaruh sangat penting dalam lingkup kabupaten terhadap ekonomi, sosial, budaya dan lingkungan. Kawasan ini perlu diprioritaskan pengembangan dan penanganannya serta memerlukan dukungan penataan ruang segera dalam kurun waktu rencana.

Berdasarkan studi penyusunan RTRW Kabupaten Buru Selatan, diidentifikasi terdapat 5 kawasan strategis. Kelima kawasan Strategis tersebut adalah

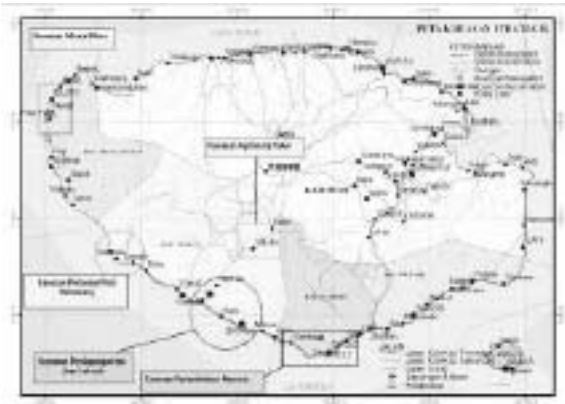
- 1) Kawasan Wisata Biloro (kecamatan Kepala Madan),
- 2) Kawasan Pertanian Padi Wai mulang (Kecamatan Leksula),

- 3) Kawasan Perdagangan dan Jasa (Kecamatan Leksula),
- 4) Kawasan Agribisnis Fakal (Kecamatan Leksula) dan
- 5) Kawasan Pemerintahan Namrole (Kecamatan Namrole).

Lokasi kawasan strategis tersebut disajikan dalam Gambar 3.

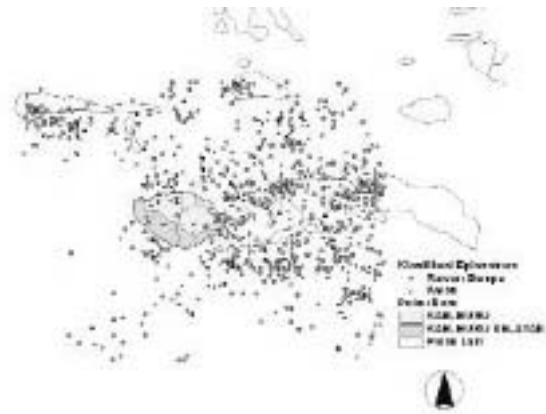
3.3 Analisis Kerawanan Bencana Gempa Bumi

Berdasarkan data dari USGS (2007) pada kurun waktu 1973 – 2006 di sekitar Pulau Buru



Gambar 3. Identifikasi Kawasan Strategis di Kabupaten Buru Selatan (Sumber : Bappeda Kabupaten Buru Selatan, 2009).

terdapat 954 episentrum gempa. Dari sejumlah episentrum tersebut terdapat 132 episentrum atau sebesar 13,8 % dari seluruh merupakan episentrum yang berpotensi menimbulkan kerawanan gempa bumi. Dari sejumlah episentrum yang berpotensi menimbulkan kerawanan gempa bumi tersebut, sebagian besar terletak di laut (sebanyak 128 episentrum), sementara 4 episentrum terdapat di Pulau Buru. Sebaran Episentrum di sekitar Kabupaten Buru Selatan disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Peta Seismitas Kabupaten Buru Selatan dan Sekitarnya (Sumber : diolah dari data USGS, 2007)

Berdasarkan Peta Geologi Lembar 2512-Namlea Maluku, di Kabupaten Buru Selatan terdapat tidak kurang dari 40 patahan (sesar) baik aktif maupun tidak aktif. Sebagian besar sesar tersebut mempunyai arah memotong garis pantai. Sebaran sesar tersebut sebagian besar terletak di Kecamatan Kepala Madan dan Kecamatan Leksula. Banyaknya sesar tersebut menunjukkan secara geologis batuan di Kabupaten Buru Selatan termasuk dalam kategori batuan yang rapuh atau lunak.



Gambar 5. Peta Sebaran Sesar/Patahan dan Indikasi Kawasan Rawan Bencana Gempa di Kabupaten Buru Selatan (Sumber : Pusat Penelitian Geologi, 2003)

Berdasarkan sebaran episentrum dan sesar maka dapat diidentifikasi kawasan rawan bencana gempa bumi. Tiga kawasan diidentifikasi sebagai kawasan rawan bencana gempa. Ketiga kawasan tersebut adalah Kecamatan Waisama, Kecamatan Leksula dan Kecamatan Kepala Madan. Pada ketiga kecamatan tersebut banyak dijumpai sesar dan dekat dengan episentrum gempa yang berpotensi menimbulkan kerawanan bencana gempa.

Dalam rangka menghitung PGA maka ditetapkan 14 titik pengamatan yang letaknya menyebar di Kabupaten Buru Selatan. Titik tersebut kemudian dikaitkan dengan episentrum yang terdekat. Berdasarkan kaitan tersebut maka kemudian dihitung parameter-parameter yang akan digunakan untuk menghitung PGA. Parameter yang dihitung tersebut adalah r (jarak ke hiposenter), d (jarak ke episentrum). Sementara M_s (kekuatan gempa) dan h (kedalaman episentrum) diambil dari data episentrum yang terkait dengan titik-titik pengamatan.

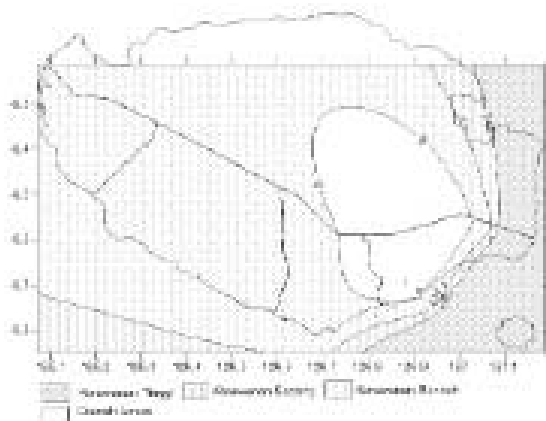
Berdasarkan data magnitude episenter (M_s), jarak episenter ke titik pengamatan (d), kedalaman episenter (h), maka dapat dihitung jarak hiposenter dari titik pengamatan dan PGA untuk masing-masing titik pengamatan. Hasil perhitungan PGA pada masing-masing titik pengamatan disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. menunjukkan bahwa berdasarkan nilai PGA sebagian besar merupakan daerah yang aman, Pengeculian tersebut terdapat pada titik pengamatan 14 (di Kecamatan Ambalau) yang memiliki nilai PGA yang sangat besar. Hal ini menunjukkan bahwa pada sekitar titik pengamatan tersebut merupakan daerah yang mempunyai kerawanan yang tinggi terhadap bencana gempa bumi. Berdasarkan nilai PGA pada titik-titik pengamatan tersebut selanjutnya dilakukan interpolasi untuk memperoleh peta PGA Kabupaten Buru Selatan. Hasil interpolasi tersebut akan menghasilkan peta kerawanan gempa berdasarkan nilai PGA. Garis PGA yang ditampilkan dalam peta tersebut disesuaikan dengan tingkat kerawanan (127,4 dan 245 gals).

Tabel 4. Perhitungan PGA pada Titik-Titik Pengamatan Kabupaten Buru Selatan

Titik	M_s (SR)	d (Km)	h (Km)	r (Km)	PGA (gals)	
					Log PGA	PGA
1	5,3	17	44	44,19	1,87	74,9
2	5,3	12	33	33,18	1,88	75,9
3	5,1	30	33	33,45	1,80	62,7
4	5,1	33	33	33,50	1,80	63,2
5	5,1	15	33	33,23	1,80	62,7
6	5,1	35	33	33,53	1,80	63,4
7	5,1	6	33	33,09	1,80	63,1
8	5,1	18	33	33,27	1,80	63,1
9	5,1	20	33	33,30	1,80	62,9
10	5,1	27	33	33,41	1,80	62,6
11	5,2	15	33	33,23	1,84	68,9
12	5,1	33	33	33,50	1,68	47,9
13	5,3	25	44	44,28	1,76	57,9
14	5,3	17	44	44,19	3,45	2.818,4

Sumber : USGS(2007) dan hasil perhitungan



Gambar 6. Peta Kerawanan Gempa berdasarkan PGA di Kabupaten Buru Selatan (Sumber: hasil analisis)

Berdasarkan gambar diatas maka Kecamatan Ambalau dan sebagian Kecamatan Waesama memiliki kerawanan terhadap gempa bumi tinggi. Sementara kecamatan lainnya memiliki kerawana yang rendah atau bahkan aman dari gencana gempa bumi.

3.4 Analisis Kerentanan Bencana Gempa Bumi

Kajian kerentanan bencana dalam studi ini akan dilihat dari tiga aspek. Ketiga aspek tersebut adalah

- 1) aspek kependudukan,
- 2) aspek prasarana, dan
- 3) aspek penggunaan lahan.

Kajian kerentanan dari aspek kependudukan akan melihat jumlah penduduk, kepadatan penduduk dan komposisi umur penduduk. Asumsi-asumsi yang digunakan dalam analisis kerentanan ini adalah sebagai berikut

- 1) Semakin besar penduduk, maka kerentanan semakin besar,
- (2) Semakin terkonsentrasi penduduk yang ditunjukkan dengan kepadatan penduduk berpengaruh juga terhadap kerentanan, dan

- (3) Semakin besar persentase penduduk pada kelompok usia anak-anak dan orang tua, maka semakin rentan suatu wilayah.

Dalam kajian ini aspek kelompok umur tidak digunakan sebagai analisis kerentanan, karena tidak tersedia data kelompok umur penduduk perkecamatan. Data yang tersedia hanyalah bahwa di Kabupaten Buru Selatan kelompok umur usia sekolah (SD) mencapai 50,2 %. Selanjutnya berdasarkan data proporsi penduduk dan kepadatan penduduk terhadap kepadatan penduduk dilakukan analisis kerentanan bencana alam. Kedua data tersebut dinormalisasikan dengan menggunakan persentase baru dijumlahkan untuk melihat tingkat kerentanan. Kepadatan penduduk tiap-tiap kecamatan dibagi dengan kepadatan tertinggi (Kepadatan tertinggi terdapat di Kecamatan Ambalau, sebesar 30 penduduk/Km²). Hasil analisis kerentanan dari aspek kependudukan disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Tingkat Kerentanan Dari Aspek Kependudukan

Kecamatan	Aspek Kependudukan		
	% Penduduk	% Kepadatan	Tingkat Kerentanan
Kepala Madan	17,7%	23%	41
Leksula	29,9%	20%	50
Namrole	16,1%	83%	99
Waisama	18,3%	43%	62
Ambalau	18,0%	100%	118

Sumber : hasil analisis

Hasil analisis kerentanan bencana alam dari aspek kependudukan menunjukkan hasil bahwa Kecamatan Ambalau memiliki kerentanan bencana yang paling tinggi.

Semakin besar keberadaan sarana prasarana di suatu kawasan, maka peluang terjadi kerugian yang ditimbulkan apabila terjadi bencana juga besar. Dalam analisis kerentanan ini digunakan atau jumlah prasarana pendidikan dan jumlah prasarana kesehatan.

Tabel 6. Analisis Tingkat Kerentanan Dari Aspek Sarana Prasarana

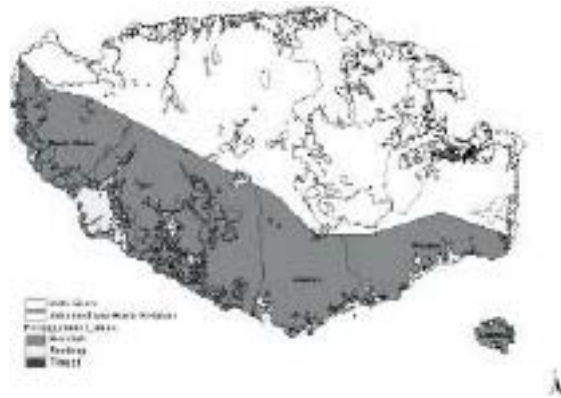
Kecamatan	Aspek Sarana Prasarana			
	Sekolah	Puskes	Pustu	Rentan
Kepala Madan	19,3%	0,0%	24%	43,1
Leksula	43,4%	33,3%	29%	105,3
Namrole	18,1%	33,3%	14%	65,7
Waisama	4,8%	0,0%	24%	28,6
Ambalau	14,5%	33,3%	10%	57,3

Sumber : hasil analisis

Kedua prasarana tersebut digunakan karena ketersediaan data sampai tingkat kecamatan. Metode analisis kerentanan yang digunakan adalah dengan menghitung persentase prasarana tersebut per kecamatan dan menjumlahkannya. Hasil penjumlahan tersebut digunakan untuk menentukan tingkat kerentanan bencana alam. Hasil analisis tersebut disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa berdasarkan analisis kerentanan, Kecamatan Leksula mempunyai tingkat kerentanan yang paling tinggi. Sementara Kecamatan Kepala Madan mempunyai kerentanan yang paling rendah.

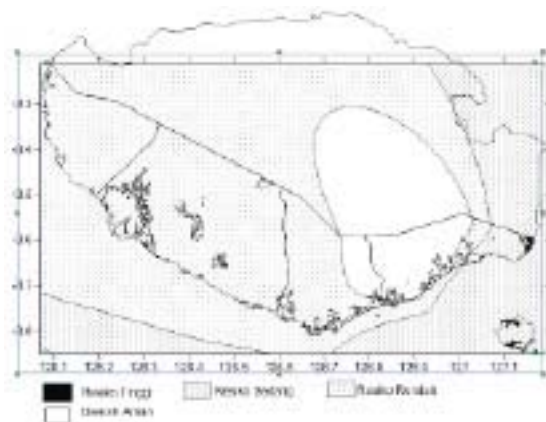
Jenis-jenis penggunaan lahan merupakan salah satu indikator proksi yang dapat digunakan untuk melihat tingkat kerentanan. Pada kawasan terbangun dan pemukiman merupakan kawasan yang biasanya relatif lebih padat penduduk, tersedia fasilitas dan utilitas sehingga kejadian bencana pada kawasan tersebut akan menimbulkan kerugian yang lebih besar. Dalam analisis ini maka berdasarkan jenis penggunaan lahan yang terdapat di Kabupaten Buru Selatan, maka jenis penggunaan lahan permukiman atau perkotaan dianggap mempunyai kerentanan yang tinggi. Jenis penggunaan lahan lahan pertanian yang berupa sawah atau perkebunan dianggap mempunyai kerentanan sedang, sementara penggunaan lahan lainnya dikatakan mempunyai kerentanan rendah. Berdasarkan asumsi tersebut maka dapat diketahui sebesaran kawasan-kawasan dengan berbagai tingkat kerentanan sebagai disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta Kerentanan Bencana Alam Kabupaten Buru Selatan (Sumber : hasil analisis)

3.5 Analisis Resiko Gempa Bumi

Analisis resiko gempa bumi dilakukan dengan melakukan overlay antara peta kerawanan gempa bumi dan kerentanan gempa bumi, khususnya kerentanan dari aspek penggunaan lahan. Overlay ini hanya dilakukan dengan menggunakan analisis dari aspek penggunaan lahan, karena umumnya penduduk dan sarana prasarana berlokasi di penggunaan lahan permukiman atau perkotaan.



Gambar 8. Peta Resiko Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Buru Selatan (Sumber : hasil analisis).

Berdasarkan Gambar 8, terlihat bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Buru Selatan mempunyai resiko rendah terhadap bencana gempa bumi. Hal ini disebabkan oleh tingkat kerawanan gempa bumi yang sebagian besar rendah dan sebagian besar penggunaan lahan di kabupaten ini bukan permukiman atau lahan pertanian.

Resiko bencana tinggi terdapat di beberapa tempat di Kecamatan Ambalau dan Kecamatan Waesama. Daerah-daerah dengan resiko tinggi ini ditunjukkan dengan warna hitam. Sebaran daerah dengan resiko tinggi ini terdapat di bagian selatan dan utara Pulau Ambalau serta di ujung timur dari Kabupaten Buru Selatan.

Selanjutnya apabila dikaitkan antara peta resiko bencana gempa dengan konsep RTRW Kabupaten Buru Selatan, maka dapat dilakukan penilaian terhadap konsep Rencana Tata Ruang Wilaya Kabupaten Buru Selatan sebagai berikut :

- 1) Konsep Rencana Struktur Ruang Kabupaten Buru Selatan yang akan mengembangkan kota-kota di kawasan pesisir pantai pada umumnya terletak pada resiko rendah hingga sedang. Konsep struktur ruang akan mengembangkan 7 kota yang semuanya terletak di daerah dengan resiko rendah atau sedang. Dari ke-7 kota yang akan dikembangkan tersebut Kota Wamsisi di Kecamatan Waesama yang perlu diperhatikan pengembangannya. Hal ini karena kota ini terletak di kawasan dengan resiko sedang terhadap gempa bumi.
- 2) Konsep Rencana Pola ruang Kabupaten Buru Selatan yang mengembangkan kawasan budidaya di bagian utara, dan bagian tengah dan selatan sebagai kawasan budidaya sementara ini hanya menggunakan faktor penggunaan lahan eksisting, aksesibilitas dan topografi. Berdasarkan analisis resiko terhadap bencana gempa, maka pola lahan yang terdapat di daerah dengan resiko tinggi (Pulau Ambalau dan bagian ujung timur

Kabupaten Buru Selatan) perlu dicermati lagi. Jika status peruntukannya bukan permukiman, maka sebaiknya disarankan untuk dijadikan kawasan lindung. Sementara di Pulau Ambalau karena sudah berupa permukiman penduduk, maka perlu dibatasi pengembangannya dan dilakukan tindakan mitigasi bencana yang lebih intensif dibanding daerah-daerah lain.

- 3) Identifikasi Kawasan Strategis di Kabupaten Buru Selatan secara lokasi sudah tepat. Hal ini karena pengembangan kawasan-kawasan strategis semuanya terletak pada kawasan dengan resiko bencana rendah hingga sedang. Pada dua kecamatan yang mempunyai tingkat resiko bencana gempa tinggi (Kecamatan Ambalau dan Kecamatan Waesama) tidak direncanakan untuk dikembangkan sebagai kawasan strategis kabupaten.

4. Kesimpulan Dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan pada kajian ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Berdasarkan kajian terhadap ketiga aspek kegempaan, yaitu aspek seismisitas, geologis dan PGA, maka sebagian besar wilayah Kabupaten Buru Selatan memiliki kerawanan rendah terhadap bencana gempa bumi.
- 2) Berdasarkan kajian terhadap aspek kependudukan, sarana prasarana dan penggunaan lahan maka sebagian besar wilayah Kabupaten Buru Selatan mempunyai kerentanan rendah.
- 3) Analisis tumpangsusun antara kerawanan dan kerentanan menunjukkan hasil bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Buru Selatan mempunyai resiko rendah terhadap gempa bumi. Tingkat Resiko tinggi hanya terdapat di Sebagian kecil wilayah Kecamatan Ambalau dan Kecamatan Waesama.

- 4) Konsep RTRW Kabupaten Buru Selatan yang meliputi konsep rencana struktur ruang, pola ruang dan identifikasi kawasan strategis sebagian besar sudah sesuai dengan peta resiko bencana gempa bumi.

4.2 Saran

Berdasarkan analisis, pembahasan dan kesimpulan maka direkomendasikan hal-hal sebagai berikut :

- 1) Dalam rangka memenuhi amanat UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, dimana pada kawasan rawan bencana perlu disusun dokumen Penataan Ruang Berbasis Bencana, maka analisis ini perlu dilanjutkan dengan analisis pada jenis-jenis bencana yang lainnya, seperti bencana tsunami dan longsor (kedua bencana ini biasanya merupakan bencana ikutan dari bencana gempa bumi).
- 2) Dalam kaitannya dengan dokumen penataan ruang maka perlu dilakukan sedikit revisi pada rencana pola ruang, khususnya di Kecamatan Waesama dan Kecamatan Ambalau. Hal ini karena pada kedua kecamatan tersebut terdapat kawasan budidaya yang memiliki resiko tinggi terhadap gempa bumi. Revisi tersebut dapat berupa melakukan perubahan alokasi ruang atau melakukan menerapkan peraturan zonasi yang ketat dan sesuai dengan potensi bencana yang ada.

Daftar Pustaka

1. Anonim.2008. *Kabupaten Buru Selatan Dalam Angka 2007*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Buru, Namrole
2. Anonim. 2009. *Studi Penyusunan RTRW Kabupaten Buru Selatan 2009-2028*. Bappeda Kabupaten Buru Selatan, Namrole
3. Anonim.2008. *Analisis Biaya Manfaat (Cost Benefit Analysis) Dalam Penganggaran Sensitif Pengurangan Resiko Bencana*, Institute for Development and Economic Analysis (IDEA). <http://www.scribd.com/doc/11186440/Tools-Cost-and-Benefit-Analysis-untuk-PRB>
4. Anonim. 2009. *Studi Hidrogeologi Kabupaten Buru Selatan, Laporan Studi*, Pusat Penelitian Geologi Pusat Geologi Bekerjasama dengan Bappeda Kabupaten Buru Selatan, Bandung
5. Anonim., 2007. *Epicentrum CGI File*. USGS <http://earth-quake.usgs.gov>
6. Fauzi, dkk., 2002. *Aplikasi Sistem Informasi Geografi Untuk Peta Bencana Alam Di Indonesia*. http://www.reindo.co.id/gempa/Reference/peta_gempa.htm
7. Fauzi. 2002. *Daerah rawan gempa bumi tektonik di Indonesia (Kenapa selalu ada kerusakan?)*. Pusat Gempa Nasional, <http://www.reindo.co.id/gempa/Reference/Indore.htm>
8. Tanaka, T. Fukushima, Y., 1990, *A New Attenuation Relation For Peak Horizontal Acceleration Of Strong Motion In Japan*, Bull. Seism. Soc. Am., 80 (4): 757-783