

# APLIKASI MANAJEMEN RISIKO BENCANA ALAM DALAM PENATAAN RUANG KABUPATEN NABIRE

Ati Widiati

Pusat Pengkajian Kebijakan Peningkatan Daya Saing, BPPT, Jakarta

## Abstract

*Earthquakes happened at 7.6 (February 6<sup>th</sup>, 2004) and 8.1 (November 26<sup>th</sup>, 2004) scale of Richter in Nabire Regency had been implicating that risk management of natural disaster are needed to complete the spatial planning arrangement. This earthquakes had damaged infrastructures and changed the land use, the spatial structure, and the social activities. This paper describes how the risk management of natural disaster applied as one of components in spatial planning in order to prevent and minimize the dangerous, and also to minimize the risks and damaged of natural disaster.*

**Kata kunci :** Manajemen risiko bencana alam, penataan ruang, Kabupaten Nabire

## 1. PENDAHULUAN

Peristiwa gempa bumi pada 6 Februari 2004 dan 26 November 2004 lalu di Kabupaten Nabire, Provinsi Papua, merusak sebagian besar infrastruktur, permukiman dan berbagai fasilitas umum/sosial di daerah itu. Gempa bumi berkekuatan 7,6 dan 8,1 Skala Richter itu tidak hanya merubah struktur dan pola pemanfaatan ruang wilayah, tetapi juga telah berakibat pada perubahan aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat setempat.

Hikmah di balik bencana alam di atas adalah bahwa dalam menyusun rencana tata ruang wilayah (RTRW), khususnya di wilayah rawan bencana alam, perlu dimasukkan komponen manajemen risiko bencana alam (*risk management of natural disaster*). Saat RTRW Kabupaten Nabire 1999/2000-2009/2010 disusun beberapa tahun lalu, komponen manajemen risiko bencana alam belum dipertimbangkan. Karena itu, perlu dilakukan revisi terhadap RTRW Kabupaten Nabire tersebut. Di samping hikmah dari bencana alam, langkah revisi itu juga memenuhi ketentuan Undang-Undang Nomor. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor 327/KPTS/M/2002 tentang Penetapan Enam Pedoman Bidang Penataan Ruang.

Tulisan ini memaparkan tentang bagaimana mengaplikasikan manajemen risiko bencana alam sebagai salah satu komponen analisis di dalam menyusun RTRW, dengan mengambil contoh kasus Kabupaten Nabire. Dengan dimasukkannya komponen manajemen risiko bencana alam ke dalam arahan struktur dan alokasi pemanfaatan

ruang maupun implementasi pembangunan fisik wilayah, maka aplikasi manajemen risiko bencana alam diharapkan dapat memberi manfaat berikut : Mengantisipasi bahaya.

- a. Mengurangi kemungkinan terjadinya bahaya.
- b. Mengurangi daya rusak suatu bahaya yang tidak dapat dihindarkan.

## 2. BAHAN DAN METODE

Untuk mengaplikasikan manajemen risiko bencana alam ke dalam penyusunan RTRW, terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap beberapa hal berikut (Marsh, 1991) :

- a. Analisis terhadap zona-zona yang termasuk kategori kawasan rawan bencana alam (gempa, tsunami, longsor, banjir), kategori kawasan rentan bencana alam, dan kategori kawasan risiko bencana alam.
- b. Analisis terhadap rencana kawasan lindung, kawasan budidaya, dan kawasan tertentu untuk menentukan manajemen risiko bencana alam yang sesuai di tiap peruntukan lahan.
- c. Analisis terhadap rencana sistem transportasi, sistem komunikasi, dan sistem utilitas/fasilitas – terutama berkaitan dengan jalur evakuasi dan komunikasi jika terjadi bencana alam.
- d. Pertimbangan terhadap berbagai teknologi yang tersedia dalam kaitannya dengan pencegahan dan penanganan bencana alam.

Seperti disebutkan pada butir pertama di atas, ada tiga kategori kawasan yang perlu mendapat perhatian khusus dalam aplikasi manajemen risiko

bencana alam. Pertama, kawasan *rawan* bencana alam, yaitu kawasan yang memiliki kemungkinan tinggi terkena bencana. Kawasan rawan bencana gempa dapat dilihat dari data seismisitas, struktur geologi, percepatan tanah puncak (*peak ground acceleration*), sedangkan kawasan rawan bencana longsor dan banjir dapat dilihat dari kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, dan sebagainya.

Kedua, kawasan *rentan* bencana alam, yakni kawasan yang rentan bila terkena bencana, misalnya kawasan berkepadatan penduduk cukup tinggi (tempat berkonsentrasi permukiman) dan kawasan yang memiliki fasilitas umum/ sosial dan infrastruktur yang vital seperti bandara, pelabuhan, sekolah, rumah sakit, dan sebagainya.

Ketiga, kawasan *risiko* bencana alam, berupa hasil tumpang tindih (*overlay*) dari kedua kategori kawasan di atas. Misalnya, di kawasan rawan bencana ada konsentrasi permukiman, fasilitas umum/ sosial, serta berbagai infrastruktur vital.

Secara umum, ada tiga fase yang harus dijalani dalam manajemen risiko bencana alam :

- Fase mitigasi.
- Fase *preparedness*.
- Fase *relief/rehabilitasi/rekonstruksi*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Lokasi Kawasan Rawan Bencana Alam di Kabupaten Nabire

Kawasan rawan gempa yang perlu mendapat perhatian *lebih besar* karena termasuk kategori sangat rawan yaitu Distrik Napan, dataran pantai Distrik Makimi, bagian barat Distrik Sukikai, dan sebagian kecil Distrik Nabire. Kawasan berkategori rawan lainnya yang juga *perlu diperhatikan* adalah seluruh Distrik Wanggar, sebagian besar Distrik Nabire, sebagian Distrik Napan, sebagian kecil Distrik Siriwo, sebagian Distrik Makimi, sebagian Distrik Yaur, sebagian Distrik Uwapa, sebagian Distrik Mapia, dan sebagian kecil Distrik Sukikai.

Dikaitkan dengan konsentrasi penduduk, infrastruktur, jumlah dan sebaran fasilitas, dari kawasan tersebut di atas ditemukan kawasan risiko bencana gempa. Kawasan risiko gempa *sangat tinggi* mencakup hampir seluruh Distrik Nabire, sedangkan kawasan risiko gempa *tinggi* meliputi sebagian besar Distrik Wanggar, sebagian Distrik Nabire, bagian timur Distrik Yaur (yang berbatasan dengan Distrik Wanggar), sebagian Distrik Uwapa, dan sebagian kecil Distrik Mapia.

Kawasan rawan bencana tsunami berlokasi di sepanjang pantai utara, mulai dari Distrik Teluk Umar sampai Distrik Napan. Kawasan dengan kerentanan tinggi meliputi pantai terluar Distrik Teluk Umar, pantai terluar Distrik Yaur, pantai

terluar dan daerah tepi sungai di Distrik Wanggar, pantai terluar dan daerah tepi sungai Distrik Nabire dan sebagian Distrik Napan.

Kawasan rawan longsor di Kabupaten Nabire meliputi kategori tingkat kerawanan sedang, kecil, dan sangat kecil. Kawasan berkategori tingkat kerawanan *sedang* meliputi sebagian besar Distrik Teluk Umar, sebagian besar Distrik Yaur, sebagian besar Distrik Wanggar, hampir seluruh wilayah Distrik Uwapa, sebagian Distrik Makimi, sebagian Distrik Siriwo, sebagian Distrik Sukikai, sebagian Distrik Mapia, dan sebagian kecil Distrik Kamu.

#### 3.2. Aplikasi Manajemen Risiko Bencana Alam Dalam Penataan Ruang Kabupaten Nabire

Dalam penataan ruang, kondisi geologi memiliki dua sisi untuk dipertimbangkan. Pertama, sebagai sumberdaya (*georesources*), seperti sumberdaya lahan, sumberdaya mineral, sumberdaya energi, dan sumberdaya air. Kedua, sebagai ancaman bencana (*geohazard*), misalnya gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, banjir, dan longsor. Banjir dan longsor bisa dicegah atau diminimasi, sedangkan gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung berapi tidak dapat dihindari, sehingga yang bisa dilakukan adalah meminimasi kemungkinan risikonya. Risiko semakin besar jika bencana menimpa kawasan berkerentanan tinggi.

Manajemen risiko bencana alam meliputi segala upaya untuk mencegah bahaya, mengurangi kemungkinan terjadinya bahaya, dan mengurangi daya rusak dari bahaya yang tidak dapat dihindarkan. Mitigasi merupakan dasar/ fase awal manajemen situasi darurat bencana alam. Mitigasi dapat didefinisikan sebagai aksi mengurangi/ menghilangkan risiko jangka panjang bahaya bencana alam beserta akibatnya terhadap manusia dan harta benda (Karnawati, 2005).

Berikut ini akan diuraikan aplikasi manajemen risiko bencana alam secara umum dan spesifik.

##### A. Manajemen Risiko Bencana Secara Umum

Secara umum, manajemen risiko bencana alam dapat dilaksanakan melalui beberapa cara berikut :

##### 1. Pengaturan pemanfaatan ruang (spasial)

Pengaturan pemanfaatan ruang dapat dimulai dengan pemetaan daerah rawan bencana, kemudian mengalokasikan pemanfaatan ruang untuk pembangunan berintensitas tinggi ke luar area rawan bencana, sedangkan pemanfaatan ruang di daerah rawan bencana diatur secara tepat dan optimal.

##### 2. Keteknikan

Umumnya berupa rekayasa teknis terhadap lahan, bangunan, dan infrastruktur yang

disesuaikan dengan kondisi, keterbatasan, dan ancaman bencana. Misalnya konstruksi bangunan rumah tahan gempa.

3. Peningkatan pendidikan dan pemberdayaan masyarakat

Mengingat permasalahan akibat bencana alam cukup rumit, bahkan seringkali menimpa kawasan dengan kondisi masyarakat yang cukup rentan terhadap kemiskinan, kurangnya kewaspadaan, ketidakberdayaan, berlokasi jauh dari pusat pemerintahan dan sulitnya aksesibilitas, maka dalam manajemen risiko bencana alam hal ini dapat diatasi melalui peningkatan pendidikan dan pemberdayaan masyarakat untuk mengurangi tingkat kerentanan dan keterisolasian mereka. Untuk mewujudkannya, diperlukan elemen berikut :

- Adanya tokoh penggerak masyarakat.
- Tersedianya konsep penanggulangan dan penanganan bencana alam yang jelas.
- Adanya objek aktivitas masyarakat yang jelas.
- Kuatnya kohesivitas masyarakat setempat.
- Bahasa komunikasi kerakyatan yang tepat berbasis pada kearifan budaya lokal.
- Jaringan informasi yang setiap saat mudah diakses.

4. Kelembagaan

Terkait dengan kelembagaan, ada beberapa hal yang harus dipenuhi, yaitu :

- Struktur organisasi dan tata cara kerja yang jelas.

- Fungsi perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan yang aplikatif.
- Tercukupinya ketersediaan sumberdaya manusia, pembiayaan, dan perlengkapan.

Untuk mewujudkan kelembagaan manajemen risiko bencana secara optimal, diperlukan kerja sama berbagai institusi. Berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 83 Tahun 2005, telah dibentuk Badan Koordinasi Nasional Penanganan Bencana (Bakornas PB) pada level nasional, Satuan Koordinasi Pelaksana (Satkorlak) PB di tingkat provinsi, dan Satuan Pelaksana (Satlak) PB di tingkat kota/kabupaten.

Adapun keterlibatan berbagai instansi untuk setiap fase dalam manajemen risiko bencana alam dapat dilihat pada Tabel 1.

**B. Manajemen Risiko Bencana Alam Secara Spesifik**

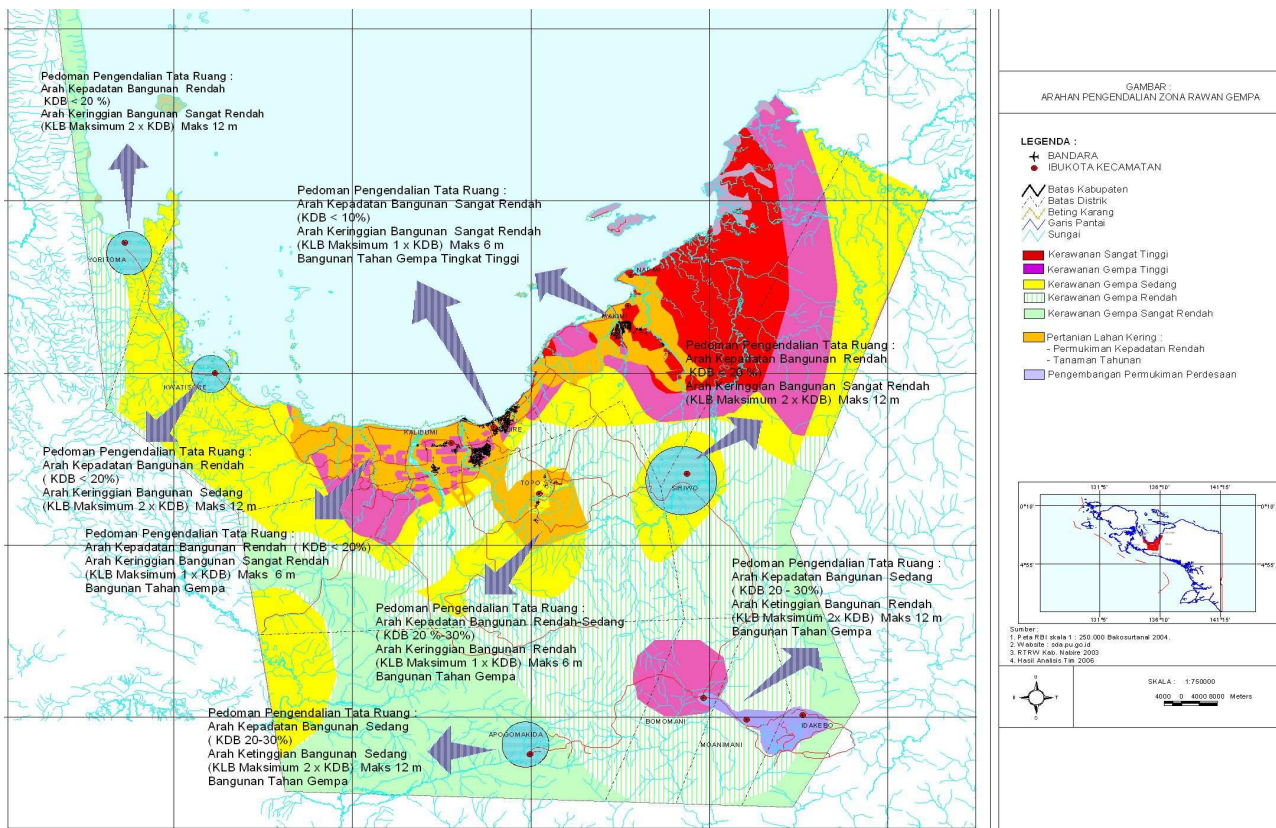
**B.1. Manajemen Risiko Gempa Bumi**

Manajemen risiko gempa bumi dapat dilakukan melalui beberapa cara di bawah ini (Asian Institute of Technology, 2005; Dooley, 1996) :

1. Pengaturan ruang :
  - Mengidentifikasi lokasi-lokasi yang aman dari gempa bumi, antara lain melalui analisis jenis tanah dan struktur geologi.
  - Mengalokasikan perumahan dan fasilitas umum yang vital (rumah sakit, sekolah, pemadam kebakaran, dan sebagainya) pada area yang aman dari gempa bumi.

**Tabel 1.** Matriks Keterlibatan Berbagai Pihak dalam Manajemen Risiko Bencana Alam

Pihak Pelaksana	Fase Manajemen Bencana			
	Mitigasi	Preparedness	Relief/Rehabilitasi/Rekonstruksi	
			Kejadian Bencana	Pascabencana
BAKOSURTANAL	X			
BPPT	X	X	X	X
LAPAN	X			
BAKORNAS		X	X	X
KIMPRASWIL			X	X
Direktorat Geologi dan Tata Lingkungan	X	X	X	X
Pemerintah Daerah dan Masyarakat	X	X	X	X
Perguruan Tinggi	X	X	X	X
Organisasi Profesi	X	X		



**Gambar 1.** Arahan Pengaturan Ruang x untuk Pengendalian Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Nabire

Arahan pengaturan ruang untuk pengendalian bencana gempa bumi di Kabupaten Nabire, sebagaimana tampak pada Gambar 1, meliputi hal-hal berikut (Pemerintah Daerah Kabupaten Nabire, 2005) :

- Kepadatan bangunan sangat rendah (KDB<10%) : ketinggian bangunan sangat rendah (satu lantai, tinggi maksimum enam meter), konstruksi bangunan tahan gempa tingkat tinggi untuk Distrik Nabire dan Makimi.
  - Kepadatan bangunan rendah (KDB<20%): ketinggian bangunan sangat rendah (satu lantai, tinggi maksimum enam meter), konstruksi bangunan tahan gempa untuk Distrik Wanggar.
  - Kepadatan bangunan rendah (KDB<20%): ketinggian bangunan sedang (dua lantai, tinggi maksimum 12 meter), konstruksi bangunan tahan gempa untuk sebagian Distrik Teluk Umar dan sebagian Distrik Yaur (Kwatisire).
  - Kepadatan bangunan rendah hingga sedang (KDB 20%-30%) : ketinggian bangunan rendah (satu lantai, tinggi maksimum enam meter), konstruksi bangunan tahan gempa untuk sebagian Distrik Uwapa (Topo).
- Sebagian Distrik Sukikai dan sebagian Distrik Kamu berupa kepadatan bangunan sedang (KDB 20%-30%) : ketinggian bangunan sedang (dua lantai, tinggi maksimum 12 meter), konstruksi bangunan tahan gempa.
- Pengembangan sistem informasi dan keteknikan :
    - Mengembangkan teknik konstruksi tahan gempa bumi untuk fasilitas umum maupun rumah penduduk, berupa penggunaan bangunan dari kayu dan bahan ringan (lihat Gambar 2 dan Gambar 3 serta Lampiran).
    - Verifikasi kapabilitas bendungan dan pekerjaan rekayasa untuk menahan kekuatan gempa bumi.
    - Mengkaji ulang kesempurnaan bangunan fasilitas penting (rumah sakit, sekolah, instalasi komunikasi, dan sebagainya) dan menyempurnakannya jika perlu.
    - Merencanakan alternatif cadangan air.



- Menyiapkan sistem komunikasi darurat dan pesan-pesan kepada khalayak umum menyangkut keamanan mereka.



Sumber: Puslitbang Permukiman.

**Gambar 2.** Kontruksi dan Persyaratan Bangunan Sederhana Tahan Gempa Bumi



**Gambar 3.** Contoh Rumah Sederhana Tahan Gempa Bumi

3. Peningkatan pendidikan dan pemberdayaan masyarakat :

- Penyebaran informasi untuk meningkatkan kesiapan masyarakat, isinya mencakup: penyebab gempa, tanda peringatannya; risiko gempa, cara meminimasi kerentanan pribadi; serta yang harus dilakukan saat gempa, melalui latihan evakuasi, serta penyebaran poster yang komunikatif dengan bahasa yang sederhana.
- Memperkenalkan teknik konstruksi yang sudah diperbaiki kepada masyarakat.
- Menyebarkan poster atau brosur kepada masyarakat dengan bahasa yang mudah difahami, yang memuat informasi berikut :

- \* Pengenalan tempat yang aman dan berbahaya di rumah/bangunan umum.
- \* Tidak menyalakan korek api, lampu listrik, dan kompor gas (mencegah ledakan andai ada kebocoran gas).
- \* Tindakan yang diperlukan di dalam rumah/bangunan, seperti mengaitkan benda berat di dalam rumah (misalnya lemari), melepas hiasan dinding yang besar dari dinding di dekat tempat tidur.
- \* Menyiapkan helm, peluit, dan senter.
- \* Menyiapkan jalur keluar darurat yang aman.
- \* Tidak berlari menuju tempat tinggi yang berpotensi longsor, tidak berlindung di bawah tiang, pohon besar dan menara, menghindari tempat yang berbau gas.
- \* Jika dekat laut, mengenali tempat tinggi yang stabil dan aman dari kemungkinan tsunami yang mengiringi gempa.

4. Kelembagaan :

- Menggunakan paket insentif untuk memindahkan bangunan yang tidak/ kurang aman ke lokasi yang lebih aman.
- Memberi insentif pada masyarakat yang memakai konstruksi bangunan yang lebih aman, mendorong dan mengarahkan pembangunan di area yang lebih aman melalui pengawasan penggunaan lahan, penerapan standar-standar dan undang-undang bangunan, penerapan perpajakan yang masuk akal, pinjaman, atau subsidi.
- Melatih tim-tim operasi SAR dan menjamin cepat tersedianya peralatan deteksi.
- Melatih personil menghadapi trauma.
- Koordinasi dengan organisasi sukarela.

**B.2. Manajemen Risiko Tsunami**

Manajemen risiko tsunami dapat dilakukan melalui beberapa hal di bawah ini (Asian Institute of Technology, 2005; Dooley, 1996) :

1. Pengaturan ruang :

- Mencegah pembangunan fasilitas umum di zona-zona rawan bencana tsunami.
- Mengidentifikasi daerah aman dan rute evakuasi dengan meng-*overlay*-kan peta-peta bahaya tsunami dan jaringan jalan.
- Menyediakan fasilitas penyelamatan, (vertikal dan horizontal) sesuai kondisi

geografis. Untuk itu dapat digunakan bangunan atau bukit penyelamatan disertai rute-rute evakuasi.

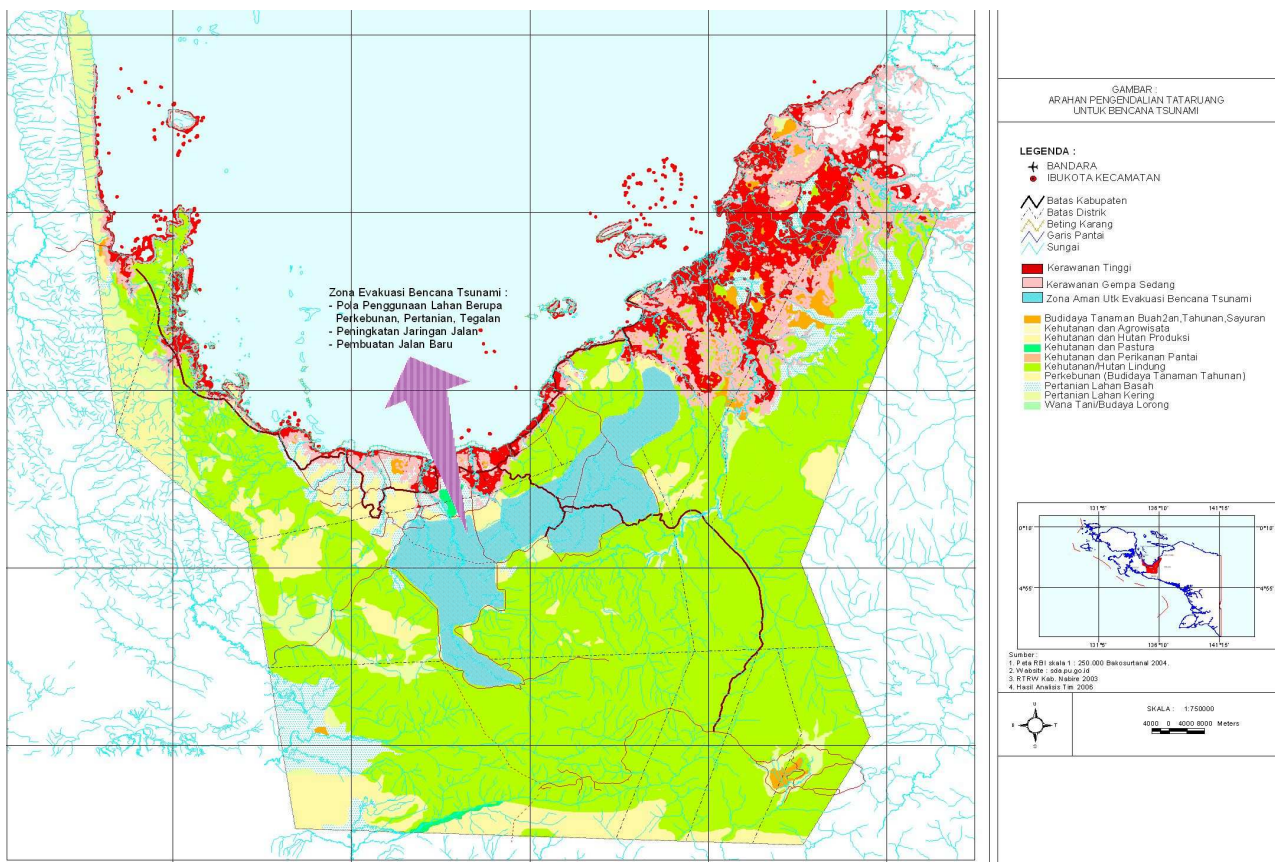
- Menyediakan zona penyangga (*buffer zone*) untuk mengurangi energi gelombang tsunami agar daya rusaknya menurun. Misalnya 300-400 meter dari bibir pantai ke arah daratan diperuntukan bagi hutan bakau (mangrove), lalu 600-700 meter dari mangrove tersebut lebih ke arah daratan lagi untuk tambak, selanjutnya 600 meter dari tambak itu untuk kampung nelayan, dan baru setelah itu untuk kawasan permukiman terbatas.
- Daerah yang berpotensi tergenang air, diperuntukan bagi taman/area olah raga.

Arahan pengaturan ruang untuk pengendalian bencana tsunami dapat dilihat pada Gambar 4. Tampak bahwa sebagian Distrik Uwapa di sebelah utara difungsikan sebagai zona evakuasi bencana tsunami. Adapun alokasi penggunaan lahan di Distrik Uwapa ini berupa perkebunan, pertanian, dan tegalan. Untuk menuju Distrik Uwapa dengan lebih aman dan mudah, dalam rangka evakuasi saat terjadi

bencana tsunami, perlu dibuat jalan baru dan peningkatan jaringan jalan dari pantai utara Kabupaten Nabire (terutama Distrik Nabire, Wanggar dan Napan) menuju Distrik Uwapa.

## 2. Sistem informasi dan keteknikan :

- Mengembangkan sistem peringatan dini (*early warning system/ EWS*). *Warning center* (pusat peringatan) harus (1) memberikan peringatan secepat mungkin setelah pembentukan tsunami potensial terjadi, (2) tepat dalam menyampaikan pesan tentang tsunami dan mengurangi peringatan yang keliru, (3) dapat dipercaya karena sistem bekerja terus menerus.
- Memperkuat bangunan agar tahan dari terjangan gelombang/ arus yang kuat. Fondasi struktur dapat dikonstruksikan menahan erosi dan penggerusan oleh arus. Lantai dasar dibuat terbuka, sehingga mampu membiarkan air laut melintas guna mengurangi penggerusan arus pada fondasi. Generator cadangan ditempatkan pada lantai yang tidak terkena banjir. Benda-benda berat berbahaya (tanki) sebaiknya ditanamkan ke tanah.



**Gambar 4.** Arahan Pengaturan Ruang untuk Pengendalian Bencana Tsunami di Kabupaten Nabire

- Sistem transportasi dikonstruksikan dan dimodifikasi untuk dapat memfasilitasi evakuasi massal secara cepat.
- Menggunakan struktur penahan gelombang air laut, antara lain seperti *seawall*, *sea dikes*, *breakwaters*, dan *river gates* untuk menahan atau mengurangi tekanan tsunami.

### 3. Pendidikan dan pemberdayaan masyarakat :

- Melaksanakan pendidikan umum tentang tsunami, dengan mempertimbangkan bahasa dan budaya lokal.
- Menjalankan skenario gladi evakuasi tsunami.
- Untuk daerah yang tidak memiliki jaringan komunikasi modern, penduduk setempat perlu diajarkan untuk mengenali tanda tsunami serta tindakan yang diperlukan. Informasi yang perlu disampaikan :
  - \* Getaran tanah yang menandakan terjadinya gempa bumi, dan tindakan untuk segera meninggalkan pantai tanpa harus menunggu pengumuman peringatan tsunami.
  - \* Menjauhi sungai yang menuju ke laut.
  - \* Beberapa tsunami didahului oleh penurunan muka air laut mendadak.
  - \* Jika berada di laut, dan peringatan tsunami diumumkan untuk pelabuhan, jangan ke pelabuhan tapi mengarahkan kapal ke perairan dalam dan kembali ke pelabuhan setelah aman.

### 4. Kelembagaan :

Melakukan pendidikan bagi operator sistem peringatan, manajer bencana alam, dan pembuat kebijakan.

## B.3. Manajemen Risiko Longsor

Manajemen risiko longsor meliputi (Asian Institute of Technology, 2005; Dooley, 1996; Karnawati, 2005) :

### 1. Pengaturan ruang :

- Identifikasi daerah rawan longsor, yaitu area yang rawan getaran bumi dan gempa bumi; area pegunungan, terutama dengan kemiringan lereng yang curam; area dengan degradasi lahan yang parah; area yang tertutup butir-butir pasir yang lembut; dan area dengan curah hujan tinggi.

Daerah rawan longsor tersebar hampir di seluruh wilayah Kabupaten Nabire, yaitu di sebagian besar Distrik Teluk Umar, sebagian besar Distrik Yaur, sebagian besar Distrik Wanggar, hampir seluruh wilayah Distrik Uwapa, sebagian Distrik Makimi, sebagian Distrik Siriwo, sebagian Distrik Sukikai, sebagian Distrik Mapia, dan sebagian kecil Distrik Kamu.

- Mengarahkan pembangunan pada tanah yang stabil. Daerah yang rawan longsor diarahkan sebagai ruang terbuka hijau.
- Mengatur vegetasi seperti berikut :
  - \* Vegetasi lokal, dengan sifat berakar dalam, bertajuk ringan, cabangnya mudah tumbuh setelah dipangkas (*lamtoro*, *pete*), membatasi sawah dan kolam pada daerah rawan longsor.
  - \* Penanaman *dalbergia sp* (sonokeling, sono siso), *gliricidae*, dan *kaliandra* pada daerah tebing.
  - \* Penanaman *swietenia macrophylla* atau *swietenia microphylla* (mahoni), *albisia* dan bambu pada kaki lereng.
  - \* *Gully plug* dengan bambu apus yang ditanam pada alur-alur erosi mengikuti kontur dengan jarak 0,3 x 0,3 meter.

### 2. Ketechnikan :

- Melakukan perbaikan drainase tanah, seperti perbaikan sistem drainase, *hydroseeding*, dan *soil nailing*. Penentuan pilihan disesuaikan ketersediaan anggaran.
- Melakukan pekerjaan struktural, seperti *rock netting*, *shotcrete*, *block pitching*, *stone pitching*, *retaining wall*, *gabion wall*, dan *installation of geotextile*, sesuai ketersediaan anggaran.

### 3. Pendidikan dan pemberdayaan masyarakat :

- Meningkatkan kesiapan masyarakat melalui pendidikan umum untuk memahami penyebab dan dampak tanah longsor, mengidentifikasi daerah yang tidak stabil, menghindari bermukim di daerah tersebut.
- Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang aktivitas yang diperlukan/ dihindari pada daerah rawan longsor melalui brosur/ poster, isinya antara lain :
  - \* Tidak mendirikan bangunan di lereng rawan longsor, larangan penggalian/ penambangan di kaki lereng rawan

longsor, tidak menebang pohon sembarangan, tidak membuat kolam atau sawah di lereng rawan longsor.

- \* Mewaspadaai tumpukan tanah gembur dan lolos air (lempung, pasir, lempung pasiran, pasir lempungan) pada lereng, adanya lapisan tanah/batuan yang miring ke arah luar lereng, munculnya rembesan air pada lereng, retakan batuan pada lereng, retakan lempung pada lereng/retakan pada bangunan dan jalan pada saat dan setelah hujan.
- \* Himbauan bertindak saat ada tanda di atas, seperti melapor pada aparat setempat, menutup retakan tanah dengan lempung/ material kedap air, mencegah air meresap kedalam lereng, mengatur drainase lereng, membuat parit supaya air hujan menjauhi lereng, menancapkan bambu-bambu yang dilubangi kedua ujungnya ke dalam lereng, dan bila rembesan/aliran air bercampur lumpur pada lereng makin deras segera meninggalkan lereng.

#### 4. Kelembagaan :

- Mengontrol daerah rawan longsor yang dikaitkan dengan peraturan konservasi, perbaikan sungai, kontrol erosi, perawatan pertanian dan hutan.
- Memonitor daerah rawan longsor, melalui observasi lapangan dan inklinometer (alat pengukur sudut), meteran getaran, dan dilengkapi media, sirine, atau sistem informasi yang luas jangkauannya. Sistem monitoring dan peringatan harus memastikan penduduk selalu waspada saat hujan deras dan air tanah meningkat.

### B.4. Manajemen Risiko Banjir

Manajemen resiko banjir meliputi (Asian Institute of Technology, 2005; Dooley, 1996) :

#### 1. Pengaturan ruang :

- Memetakan daerah rawan banjir, menghindarkan pembangunan dari daerah rawan banjir (kecuali untuk taman/fasilitas olah raga), dan dilanjutkan dengan kontrol penggunaan lahan.
- Diversifikasi produk pertanian seperti penanaman tanaman pangan yang tahan banjir atau menyesuaikan musim tanam.
- Menghentikan kembali dan mengatur tanah endapan karena banjir.

- Menyediakan rute evakuasi apabila banjir.

#### 2. Sistem informasi dan keteknikan :

- Melengkapi sistem peringatan dan deteksi/peramalan banjir. Ada beberapa pilihan dari yang sederhana, yakni melibatkan petugas/relawan pengamat curah hujan dan batas air sungai, hingga yang canggih dengan alat pengukur curah hujan dan model terkomputerisasi, misalnya ALERT (evaluasi lokal otomatis saat kejadian).
- Menggunakan radio, televisi, dan sirine untuk menyebarkan peringatan.
- Perlindungan vegetasi dari kebakaran dan dari penggembalaan yang terlalu banyak.
- Relokasi elemen yang menyumbat jalan banjir, termasuk pembersihan sedimen dan puing-puing dari sungai.
- Pembelokan banjir, meliputi tanggul dan bendungan. Karena tanggul/bendungan cenderung jebol dan dapat dihancurkan oleh gempa, maka harus direkayasa untuk mengantisipasi tingkat arus air maksimum.
- Menggunakan rancangan bangunan tahan banjir, misalnya menaikkan lantai/ruangan di atas batas banjir (konstruksi rumah panggung), bangunan dimundurkan dari perairan, lahan yang mengelilingi bangunan dilindungi dari erosi. Dasar sungai distabilkan dengan bangunan konstruksi dari batu atau vegetasi, terutama yang berada dekat jembatan.
- Peraturan tentang material bangunan yang menghindari bangunan dari kayu dan yang berkerangka ringan pada zona tertentu.
- Pembangunan area yang ditinggikan atau bangunan untuk penampungan jika evakuasi tidak memungkinkan.

#### 3. Pendidikan dan pemberdayaan masyarakat melalui program peningkatan kesadaran umum, yang memuat substansi berikut :

- Penjelasan fungsi dataran banjir, lokasi dataran banjir lokal, dan pola drainase.
- Identifikasi bahaya banjir dan tanda-tanda peringatan.
- Mendorong orang untuk membuat barang-barang mereka tahan banjir dan menyusun rencana penyelamatan diri.
- Penjelasan rencana evakuasi dan sistem peringatan, serta aktivitas pascabencana.



- Menumbuhkan tanggung jawab pribadi untuk mencegah banjir dalam praktik kehidupan sehari-hari (praktik pertanian yang sesuai, pencegahan penggundulan hutan, dan mengelola saluran drainase).

#### 4. Kelembagaan :

Memberikan insentif (subsidi, potongan pajak, pinjaman) untuk mengarahkan pembangunan ke lokasi yang aman.

#### 4. KESIMPULAN

Di samping Kabupaten Nabire, masih banyak daerah lain di Indonesia yang rawan, rentan, dan berisiko bencana alam. Untuk mengantisipasi dan menanggulangi dampak bencana alam tersebut, maka komponen manajemen risiko bencana alam perlu dimasukkan sebagai salah satu komponen dalam penyusunan RTRW provinsi/kabupaten/kota tersebut. Jika komponen manajemen risiko bencana alam belum dipertimbangkan dalam penyusunan RTRW yang ada saat ini, maka perlu dilakukan revisi untuk mencegah bahaya, mengurangi kemungkinan terjadinya bahaya, dan mengurangi daya rusak dari suatu bahaya yang tidak dapat dihindarkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asian Institute of Technology. 2005. *Working Paper on AIT's Response to the Earthquake and Tsunami in South and Southeast Asia*, 25 Januari.
- Dooley, James. 1996. *Panduan Pelatihan Analisis dan Pengelolaan Risiko*, Terjemahan oleh Roma Chrysta Manurung, Pusat Studi Lingkungan Hidup ITB, Bandung.
- Karnawati, Dwikorita. 2005. "Geology for Regional Development," *Modul Pelatihan Jabatan Fungsional Perencana Madya, Teknik Geologi Universitas Gajah Mada*, Yogyakarta.
- Marsh, William. 1991., *Landscape Planning Environmental Application*, John Wiley & Sons Inc., New York.
- Pemerintah Daerah Kabupaten Nabire. 1999. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Nabire 1999/2000-2009/2010*.
- Pemerintah Daerah Kabupaten Nabire. 2006. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Nabire 2006-2016*.