

**PENGETAHUAN MASYARAKAT TENTANG MITIGASI BENCANA
GEMPA BUMI BIDANG KONSTRUKSI BANGUNAN
Studi Kasus pada Masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting
Kenagarian Ulakan Kabupaten Padang Pariaman**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat dalam Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



OLEH:

**CHIKA DESVIALORA
85042/2007**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2011**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

**Pengetahuan Masyarakat tentang Mitigasi Bencana Gempa Bumi Bidang
Konstruksi Bangunan Studi Kasus pada Masyarakat Korong Sei. Gimba
Ganting Kenagarian Ulakan Kabupaten Padang Pariaman**

Nama : Chika Desvialora
BP/NIM : 2007/85042
Program Studi : Pendidikan Teknik Bangunan
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2011

Disetujui Oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Revian Body, MSA
Nip. 19600103 198503 1 003

Risma Apdeni, ST., MT
Nip. 19710407 199903 2 002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Drs. Revian Body, MSA
Nip. 19600103 198503 1 003

HALAMAN PERSETUJUAN LULUS UJIAN SKRIPSI

**Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang**

Judul : Pengetahuan Masyarakat tentang Mitigasi
Bencana Gempa Bumi Bidang Konstruksi
Bangunan Studi Kasus pada Masyarakat Korong
Sei. Gimba Ganting Kenagarian Ulakan
Kabupaten Padang Pariaman

Nama : Chika Desvialora

BP/NIM : 2007/85042

Program Studi : Pendidikan Teknik Bangunan

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2011

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Drs. Revian Body, MSA	_____
Sekretaris : Risma Apdeni, ST., MT	_____
Anggota : 1. DR. Fahmi Rizal, MT., M. Pd	_____
2. Dra. Maryati Jabar, M. Pd	_____
3. Drs. Zahrul Harmen., MM	

ABSTRAK

Chika Desvialora: Pengetahuan Masyarakat tentang Mitigasi Bencana Gempa Bumi Bidang Konstruksi Bangunan: Studi Kasus pada Masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting Kenagarian Ulakan. Skripsi Pendidikan Teknik Bangunan Teknik Sipil FT Universitas Negeri Padang, Pembimbing: (1) Drs. Revian Body, MSA (2) Risma Apdeni, ST, MT.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting terhadap mitigasi bencana gempa bumi di bidang konstruksi rumah ramah gempa. Pengetahuan yang dicermati mencakup: 1) Pengetahuan tentang struktur bangunan, 2) Pengetahuan tentang non-struktur bangunan, 3) Pengetahuan tentang perkuatan antar elemen bangunan, 4) Pengetahuan tentang material bangunan, 5) Pengetahuan tentang desain struktur bangunan.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif. Yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah kepala keluarga di Korong Sei. Gimba Ganting sebanyak 129 orang dan sampel yang digunakan sebanyak 55 orang, teknik pengambilan sampel secara *stratified random sampling*. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan didapatkan melalui tes pengetahuan tentang rumah ramah gempa kepada masyarakat. Sampel diklasifikasikan menurut tingkat pendidikannya. Teknik analisis data dilakukan dengan analisis statistik deskriptif dengan menggunakan formula persentase kemudian diterjemahkan ke dalam bentuk narasi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pengetahuan masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting tentang struktur bangunan sudah tinggi pada setiap tingkat pendidikan kecuali untuk tingkat masyarakat yang tidak bersekolah pengetahuannya sedang. Pengetahuan tentang non-struktur bangunan sudah tinggi untuk masyarakat tamatan SLTP, SLTA dan PT, masih sedang untuk tamatan SD dan rendah pada masyarakat tidak bersekolah. Pengetahuan tentang material bangunan masih sedang untuk setiap tingkat pendidikan kecuali untuk tamatan SLTA pengetahuannya sudah tinggi dan untuk masyarakat yang tidak bersekolah pengetahuannya tergolong rendah. Pengetahuan tentang desain struktur bangunan sudah tinggi untuk setiap tingkat pendidikan kecuali untuk masyarakat yang tidak bersekolah pengetahuannya rendah.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat-Nya yang tak terhingga sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian yang berjudul “Pengetahuan Masyarakat tentang Mitigasi Bencana Gempa Bumi Bidang Konstruksi Bangunan Studi Kasus pada Masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting Kenagarian Ulakan Kabupaten Padang Pariaman”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi pada Program S1 di Universitas Negeri Padang. Dalam penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Revian Body, MSA selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang sekaligus selaku pembimbing I pada skripsi ini, yang telah membantu mengarahkan penulis dalam setiap tahap penelitian. Bimbingan dari Bapak sangat berkesan dan membuka mata hati penulis dalam perampungan skripsi ini.
2. Ibu Risma Apdeni, ST., MT selaku pembimbing II yang juga telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, yang sering berkenan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan pada penulis.
3. Terima kasihku kepada Bapak DR. Fahmi Rizal, MT., M. Pd selaku penguji I pada ujian skripsi dan selaku dosen di Jurusan Teknik Sipil yang kerap sekali penulis berdiskusi dengan beliau mengenai penelitian ini.

4. Kepada Ibu Dra. Maryati Jabar, M. Pd selaku penguji II dan Bapak Drs. Zahrul Harmen, MM selaku penguji III pada ujian skripsi yang dilaksanakan pada tanggal 8 Agustus 2011.
5. Kepada kedua orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan dan sebagai sumber motivasi yang besar bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Sukiman sebagai Wali Nagari Ulakan yang telah menyediakan tempat tinggal untuk penulis selama melakukan penelitian di Kenagarian Ulakan, juga kepada Bapak Ali Umar selaku Kepala Korong Sei. Gimba Ganting yang telah memberi arahan untuk bersosialisasi dengan penduduk setempat.
7. Masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting yang telah ikut berpartisipasi dalam penelitian ini.
8. Kepada teman-teman sejawat yang turut andil dalam membantu penulis dalam proses penelitian, Zulhandri. S, Uliq, Beni, dan rekan mahasiswa lainnya yang tidak mampu penulis cantumkan namanya satu persatu kontribusi dari teman-teman sangat membantu sekali.

Akhir kata penulis menyampaikan harapan semoga penelitian sederhana yang penulis susun ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kepentingan kemajuan pendidikan di masa yang akan datang. Amin.

Padang, Juli 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
 BAB II KERANGKA TEORETIS	
A. Pengetahuan	9
B. Bencana Alam.....	10
C. Mitigasi Bencana Gempa Bumi	13
1. Konsep Pengelolaan Bencana	13
2. Mitigasi Gempa Bumi	16
a. Mitigasi Struktural	17
b. Mitigasi Non-Struktural	18
D. Konstruksi Rumah Ramah Gempa	21
1. Rumah Sederhana Permanen	21
2. Rumah Sederhana Semipermanen.....	27
3. Perkuatan antar Elemen Struktur	31
4. Perkuatan antar Elemen Non-Struktur	31

5. Perkuatan antar Elemen Struktur dan Non-Struktur.....	32
E. Kerangka Konseptual	34
F. Pertanyaan Penelitian	35

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	36
B. Populasi dan Sampel	37
C. Variabel dan Data.....	42
D. Waktu dan Tempat Penelitian	43
E. Instrumen Penelitian	43
F. Teknik Pengumpulan Data	48
G. Teknik Analisis Data	49

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	51
1. Pelaksanaan Penelitian	51
2. Deskripsi Data	51
B. Pembahasan	53
1. Pengetahuan tentang struktur bangunan	54
2. Pengetahuan tentang non-struktur bangunan	59
3. Pengetahuan tentang perkuatan antar elemen bangunan	62
4. Pengetahuan tentang material bangunan	65
5. Pengetahuan tentang desain struktur bangunan	68

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	71
B. Saran	73

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Penyebaran anggota populasi berdasarkan tingkat pendidikan.....	39
2 Penyebaran anggota sampel berdasarkan tingkat pendidikan	41
3 Kisi-kisi Instrument Penelitian	44
4 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal	46
5 Klasifikasi indeks reliabilitas soal	46
6 Klasifikasi daya beda soal	47
7 Interval Persentase Skala Tiga	50
8 Frekuensi skor pengetahuan masyarakat Jorong Sei. Gimba Ganting terhadap rumah ramah gempa	52
9 Pengetahuan masyarakat mengenai struktur bangunan	56
10 Pengetahuan masyarakat tentang non-struktur bangunan	61
11 Pengetahuan masyarakat tentang perkuatan antar elemen bangunan	63
12 Pengetahuan masyarakat tentang material bangunan	66
13 Pengetahuan masyarakat tentang desain struktur bangunan	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Peta yang Menunjukkan 7 Lempeng Utama Bumi	11
2 Siklus Pengelolaan Bencana	14
3 Hasil assesment korban gempa Kab. Padang Pariaman 3-10 Oktober 2009.....	18
4 Detail penulangan balok sloof.....	23
5 Proses pengecoran kolom	25
6 Pertemuan pondasi, balok sloof dan kolom	25
7 Balok pinggang di atas pintu dan jendela	27
8 Sambungan bibir miring dan bibir miring berkait	29
9 Denah bangunan simetris	33
10 Kerangka Berpikir	35
11 Histogram skor pengetahuan masyarakat Jorong Sei. Gimba Ganting terhadap rumah ramah gempa	53
12 Histogram persentase pengetahuan masyarakat tentang Struktur Bangunan.....	57
13 Histogram persentase pengetahuan masyarakat tentang non-struktur bangunan	62
14 Histogram persentase pengetahuan masyarakat tentang perkuatan antar elemen bangunan.....	64
15 Histogram persentase pengetahuan masyarakat tentang material bangunan	67
16 Histogram pengetahuan masyarakat tentang desain struktur bangunan	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-Kisi Instrumen Penelitian.....	77
2. Uji Coba Tes Penelitian	78
3. Rekapitulasi Data Uji Coba Penelitian	89
4. Hasil Analisa Reliabilitas Soal Uji Coba Penelitian	90
5. Tingkat Kesukaran Instrumen Penelitian	91
6. Rekapitulasi data kelompok atas dan bawah	92
7. Daya Beda Soal	93
8. Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Item Instrumen Penelitian	94
9. Tes Penelitian	95
10. Rekapitulasi data tes penelitian	106
11. Daftar nama sampel penelitian	107

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bencana alam kebumihan seperti gempa bumi yang sering terjadi di Indonesia sangat erat kaitannya dengan posisi tektonik Indonesia yang terletak pada titik temu empat lempeng utama bumi yaitu Lempeng Pasifik, Lempeng Eurasia, Lempeng Samudera Indo-Australia dan Lempeng Philipina. Proses subduksi yang terjadi antara dua Lempeng Indo-Australia dengan Lempeng Eurasia menjadikan daerah pesisir barat pulau Sumatera rawan terhadap peristiwa gempa bumi termasuk Kabupaten Padang Pariaman Provinsi Sumatera Barat.

30 September 2009 tepatnya pukul 17:15 WIB lalu, gempa bumi berkekuatan 7.6 SR terjadi pada koordinat 0,84 LS 99, 65 BT (54 Km Barat Daya Pariaman) mengguncang Kab. Padang Pariaman. Bencana ini merupakan gempa yang cukup besar hingga menelan ribuan korban jiwa. Korban jiwa paling banyak terdapat di Kab. Padang Pariaman yaitu 675 jiwa (BNPB 2009). Kenagarian Ulakan adalah salah satu nagari di Kab. Padang Pariaman yang terbilang cukup banyak menderita kerugian pasca gempa tersebut. Berdasarkan data yang diperoleh dari kantor Wali Nagari Ulakan, persentase bangunan di Kenagarian Ulakan yang rusak berat 80.5%, rusak sedang 14.3%, dan rusak ringan 5.05%. Secara keseluruhan dari 19 jorong yang terdapat di Kenagarian

Ulakan rata-rata bangunan rumah penduduk mengalami rusak berat, dan kerusakan bangunan yang paling besar dialami Korong Sei. Gimba Ganting yaitu rusak berat 82.2%, rusak sedang 17.2% dan rusak ringan 0.6% saja dari total rumah rusak di Korong tersebut.

Setelah fase tanggap darurat pasca bencana gempa bumi, masyarakat kenagarian dengan luas 22,5 Km² itu mulai berangsur bangkit. Pembangunan kembali rumah hunian penduduk mulai dilaksanakan. Hal ini berbanding lurus dengan mengalirnya dana bantuan gempa dari pemerintah kepada masyarakat setempat. Namun seiring dengan itu, isu mengenai akan terjadinya *mega earthquake* pada daerah pesisir barat Sumatera berkembang di tengah masyarakat. Para pakar gempa dunia telah memprediksi bahwa gempa tersebut dapat terjadi dalam rentang waktu dari sekarang hingga 40 tahun mendatang namun kepastian waktu terjadinya belum dapat diprediksi. Oleh karena itu, terbentuknya masyarakat yang siap siaga dalam menghadapi bencana merupakan hal penting, khususnya bagi masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting Kenagarian Ulakan dan masyarakat Indonesia pada umumnya. Dengan menyandang status sebagai daerah yang rawan bencana, masyarakat tersebut sangat perlu mempelajari cara hidup di tengah bahaya. Di sinilah peran mitigasi bencana yang membantu membentuk masyarakat agar lebih waspada, berdaya dan mandiri dalam menghadapi bencana.

Mitigasi adalah segenap usaha untuk meminimalisir kerugian dan risiko akibat bencana alam yang akan datang (Berry Devanda, 2009). Pada umumnya

mitigasi dilakukan untuk persiapan jangka panjang. Mitigasi yang diberikan kepada masyarakat dapat berupa mitigasi bencana alam gempa bumi, tsunami, kebakaran, tanah longsor dan lain-lain. Di Kenagarian Ulakan pasca gempa bumi 30 September 2009, salah satu kegiatan mitigasi yang diberikan kepada masyarakat setempat berupa pendidikan mitigasi gempa bumi. Menurut keterangan dari Bapak Sahayar selaku sekretaris Wali Nagari Ulakan dalam wawancara yang dilakukan pada tanggal 04 Januari 2011, terdapat beberapa lembaga sosial masyarakat yang turut memberikan pendidikan mitigasi bencana gempa bumi di daerah tersebut diantaranya Kogami, JICA, Build Change, Word Vision dan lain-lain.

Kogami (Komunitas Siaga Tsunami) merupakan NGO yang memberikan pendidikan mitigasi bencana kepada masyarakat Nagari Ulakan terkait dengan antisipasi penyelamatan jiwa pada saat terjadi bencana alam seperti gempa bumi dan tsunami. Materi-materi yang diberikan oleh Kogami kepada masyarakat setempat berupa penyuluhan maupun selebaran berupa pamflet, brosur dan spanduk yang berisikan kiat-kiat menghadapi gempa bumi dan tsunami, serta menyajikan jalur-jalur aman untuk evakuasi dan melakukan simulasi evakuasi tsunami di sekolah dan di lingkungan masyarakat.

Lembaga Sosial Masyarakat World Vision bergerak di bidang pemberian logistik *non food item* seperti *children kit* dan *family kit* pada masyarakat Nagari Ulakan pada saat fase tanggap darurat (*emergency*). Pendidikan mitigasi yang diberikan setelah fase tanggap darurat berupa penyuluhan kepada guru-guru dan

siswa sekolah dasar dengan materi bagaimana menghadapi risiko bencana alam gempa bumi dan tsunami. Sedangkan pendidikan mitigasi yang diberikan kepada masyarakat umum yaitu mengenai ketahanan pangan.

JICA dan Build Change merupakan NGO yang memberikan pendidikan mitigasi bencana kepada masyarakat Nagari Ulakan dengan materi mengenai konstruksi rumah tinggal. Materi yang diberikan berupa materi mengenai konstruksi rumah tinggal yang lebih aman terhadap gempa bumi. Ruang lingkup materi yang diberikan berupa pembuatan campuran beton dan mortar yang baik, kualitas bahan dan material yang bagus, terdapatnya ikatan perkuatan antar elemen bangunan baik antara struktur dengan struktur, antara non-struktur dengan non-struktur ataupun antara kedua jenis elemen tersebut. Pendidikan mitigasi yang diberikan JICA dan Build Change membantu masyarakat untuk memahami konstruksi bangunan yang ramah terhadap bencana gempa bumi. Pendidikan ini berbentuk penyuluhan, demonstrasi dan penyebaran modul-modul mengenai rumah ramah gempa kepada masyarakat Nagari Ulakan. Penyuluhan dilakukan sehari penuh yang berlokasi di kantor Wali Nagari Ulakan dengan mengikutsertakan perwakilan dari seluruh elemen masyarakat di kenagarian tersebut.

Sebagaimana yang dikemukakan oleh Bapak Sahayar, rumah penduduk Nagari Ulakan pada umumnya belum memenuhi kaidah-kaidah rumah ramah gempa sebelum terjadinya gempa tahun 2009 lalu. Hal ini tidak terlepas dari faktor sosial seperti kebudayaan masyarakat, faktor ekonomi yang mungkin tidak

mendukung mereka untuk membangun rumah tinggal yang sesuai dengan standar bangunan ramah gempa, atau memang tradisi dari nenek moyang mereka yang tidak terlalu mementingkan kaidah-kaidah konstruksi yang baik. Aspek pendidikan juga dapat menjadi salah satu faktor penyebab kondisi di atas. Mungkin saja ada sebahagian kecil dari penduduknya tidak tahu atau tidak mau tahu bahwa mereka telah hidup dan berkembang di daerah yang sewaktu-waktu dapat dilanda bencana gempa bumi dahsyat.

Ilmu semacam pendidikan mitigasi bencana di bidang konstruksi bangunan akan sangat membantu masyarakat untuk lebih waspada, berdaya dan mandiri dalam membangun rumah hunian yang ramah gempa. Karena waktu terjadinya gempa tidak dapat diprediksi maka sudah selayaknya masyarakat Nagari Ulakan khususnya Korong Sei. Gimba Ganting dan masyarakat Sumatera Barat pada umumnya memulai kesadaran akan keselamatan jiwa dengan membangun hunian yang ramah gempa agar korban jiwa dapat diminimalisir jika bencana itu benar-benar terjadi.

Dengan pendidikan mitigasi bencana yang diperoleh masyarakat dari berbagai sumber, secara tidak langsung telah membantu pemerintah untuk menyadarkan masyarakat untuk selalu siap siaga dalam hal mitigasi bencana. Namun, yang belum kita ketahui saat ini adalah telah sebesar apa pengetahuan dan pemahaman masyarakat mengenai mitigasi bencana terkait dengan pembangunan rumah yang ramah gempa. Berdasarkan paparan di atas, merupakan suatu hal yang menarik untuk melakukan penelitian mengenai

“Pengetahuan Masyarakat tentang Mitigasi Bencana Gempa Bumi Bidang Konstruksi Bangunan, Studi Kasus pada Masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting Kenagarian Ulakan Kabupaten Padang Pariaman”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan pada latar belakang di atas, identifikasi masalah yang diperoleh adalah sebagai berikut;

1. Kenagarian Ulakan Kec. Ulakan Tapakis Kab. Padang Pariaman adalah daerah yang mengalami kerugian yang cukup besar pasca gempa 30 September 2009. Korong Sei. Gimba Ganting merupakan korong yang mengalami kerugian paling besar di kenagarian tersebut.
2. Isu mengenai *mega earthquake* susulan yang lebih dahsyat mulai berkembang di tengah masyarakat, yang diprediksi oleh pakar gempa akan dapat terjadi dalam rentang waktu dari sekarang sampai dengan 40 tahun mendatang.
3. Masyarakat yang bermukim pada daerah rawan bencana gempa bumi seperti nagari Ulakan seharusnya selalu meningkatkan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana gempa bumi
4. Sebagian besar rumah masyarakat Nagari Ulakan yang dibangun sebelum gempa 30 September 2010 belum memenuhi kaidah-kaidah konstruksi ramah gempa.

5. Pengetahuan masyarakat Kenagarian Ulakan khususnya Korong Sei . Gimba Ganting tentang mitigasi bencana mengenai konstruksi rumah ramah gempa bumi belum diketahui.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, keterbatasan waktu dan dana, masalah yang akan diteliti dibatasi sebagai berikut:

1. Analisis dilakukan pada satu daerah di Kabupaten Padang Pariaman yaitu tepatnya di Korong Sei. Gimba Ganting Kenagarian Ulakan, Kecamatan Ulakan Tapakis Kabupaten Padang Pariaman.
2. Analisis dilakukan terhadap pengetahuan masyarakat mengenai bangunan yang ramah gempa.

D. Rumusan Masalah

Sejauh manakah pengetahuan masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting tentang mitigasi bencana gempa bumi bidang konstruksi bangunan?

E. Tujuan Penelitian

Mengetahui sejauh mana pengetahuan masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting Kenagarian Ulakan Kabupaten Padang Pariaman terhadap mitigasi bencana gempa bumi di bidang konstruksi bangunan.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan gambaran tentang pengetahuan masyarakat tentang mitigasi bencana bidang konstruksi bangunan di Kenagarian Ulakan khususnya Korong Sei. Gimba Ganting.
2. Sebagai masukan kepada lembaga sosial masyarakat yang terkait dan juga kepada pemerintah yang berwenang untuk mengembangkan kebijakan strategi-strategi mitigasi bencana guna meminimalisir korban jiwa saat terjadi gempa bumi.
3. Sebagai masukan bagi instansi yang terkait dengan bidang Teknik Sipil untuk dapat melakukan tindak lanjut terhadap hasil penelitian yang diperoleh.
4. Implementasi penelitian ini yaitu dapat menjadi pemicu untuk terus mempertahankan pendidikan mitigasi bencana secara rutin dan berkelanjutan pada seluruh kalangan masyarakat yang bermukim di daerah rawan bencana.
5. Bagi mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan diharapkan dapat menambah wawasan dalam hal *vocational education* non-formal yang diterapkan pada masyarakat dan untuk menambah pengetahuan dalam mengembangkan penelitian ilmiah.
6. Bagi peneliti lainnya, dapat menjadi referensi, sumbangan ilmiah dan masukan pengembangan ilmu pengetahuan.

BAB II

KERANGKA TEORETIS

B. Pengetahuan

Pengetahuan menurut Kamus Terbaru Bahasa Indonesia (2008) merupakan segala sesuatu yang diketahui; kepandaian. Ilmu pengetahuan merupakan suatu hasil sadar manusia, dengan sumber-sumber historis yang didokumentasikan secara baik, dengan lingkup dan kandungan yang dapat ditentukan secara pasti, dan dengan orang-orang profesional terpercaya yang mempraktekkan serta menguraikannya (John Ziman, 1988).

Ruang lingkup pengetahuan menurut Pollock (1986) dalam Sjamsuri (1989:15) terbagi menjadi lima wilayah pengetahuan yaitu:

1. Pengetahuan persepsi, merupakan yang diperoleh manusia dengan cara mengadakan kontak langsung dengan alam melalui alat-alat inderanya. Pengetahuan persepsi banyak kelemahannya sebab sering kali alat indera kita keliru sebagai akibat kurang berfungsinya alat-alat indera kita atau faktor lingkungan yang mempengaruhi objek materi pengetahuan kita.
2. Pengetahuan a priori, merupakan pengetahuan yang diperoleh manusia tanpa mengadakan kontak langsung dengan alam. Pengetahuan ini tanpa dasar pengalaman tapi didasarkan pada penalaran manusia semata-mata.
3. Pengetahuan moral, merupakan pengetahuan yang didasarkan atas ketentuan-ketentuan moral yang bersifat membenarkan diri sendiri.
4. Ingatan, ingatan merupakan hal yang sangat penting dalam proses penalaran seseorang. Karena kemampuan penalaran seseorang sangat bergantung pada banyak sedikitnya seseorang mengingat sesuatu. Atas dasar ini maka ingatan itu dianggap sebagai sumber pengetahuan.
5. Induksi, merupakan pengetahuan yang diperoleh dengan cara melakukan pengamatan-pengamatan.

Fungsi ilmu pengetahuan di satu pihak bertujuan untuk pengembangan ilmu itu sendiri yang secara ekstrim menghasilkan ungkapan “ilmu untuk ilmu”. Sedangkan pengetahuan untuk kepentingan kemanusiaan yaitu untuk membantu manusia dalam memecahkan berbagai persoalan yang dihadapinya atau dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya. Perkembangan ilmu pengetahuan bersifat kumulatif, artinya hasil-hasil riset pengetahuan masa lalu selalu akan menjadi referensi atau titik tolak pengetahuan selanjutnya. Sehingga pengetahuan manusia tentang sesuatu makin lama semakin lengkap, makin sempurna, atau makin mendekati kebenaran absolut (Sjamsuri, 1989).

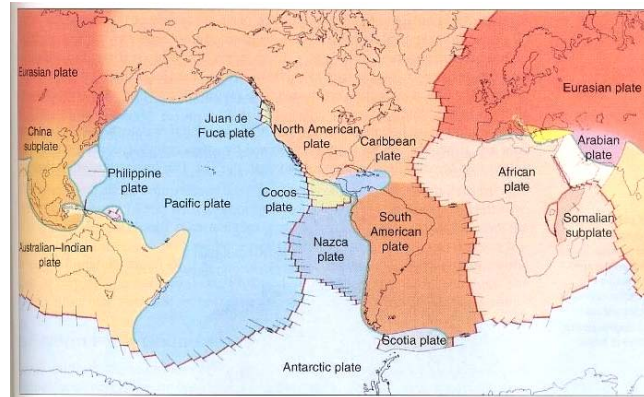
C. Bencana Alam

Menurut UU No.24/2007 tentang Penanggulangan Bencana, bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan baik oleh faktor alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Pengertian bencana menurut ISDR (2004) dalam Naskah Akademik RUU PB :

Bencana adalah suatu gangguan serius terhadap keberfungsian suatu masyarakat, sehingga menyebabkan kerugian yang meluas pada kehidupan manusia dari segi materi, ekonomi atau lingkungan dan melampaui kemampuan masyarakat yang bersangkutan untuk mengatasi dengan menggunakan sumber daya mereka sendiri.

Indonesia merupakan negara berkembang yang geografisnya terletak pada titik temu tiga lempeng utama bumi, yakni Lempeng Pasifik, Lempeng Eurasia, Lempeng Samudera Indo-Australia dan satu lempeng kecil yaitu

Lempeng Philipina. Bencana alam, khususnya bencana alam kebumihan di Indonesia, sangat erat kaitannya dengan posisi tektonik Indonesia tersebut.



Gambar 1. Peta yang menunjukkan 7 Lempeng utama bumi
Sumber: Hamblin and Christiansen (2001) dalam Majelis Guru Besar ITB (2009)

Berikut ini merupakan daftar pemetaan yang dibuat untuk mengetahui daerah mana di Kabupaten Padang Pariaman Sumatera Barat yang rawan bencana. Analisis rawan bencana ini meliputi rawan bencana gempa bumi dan tsunami oleh Khairani Diana Putri (2010):

- 1) Daerah rawan gempa dengan zona kerentanan sangat tinggi terdapat di sepanjang pesisir pantai di Kabupaten Padang Pariaman. Meliputi Kecamatan Batang Gasan, Kec. Sungai Limau, Kota Pariaman, Kec.Nan Sabaris, Kec. Ulakan Tapakis, Kec. Batang Anai.
- 2) Daerah rawan gempa dengan zona kerentanan tinggi terdapat di daerah yang berada di antara pantai barat Sumatera dan jalur sesar besar Sumatera, meliputi Kecamatan Sungai Geringgiang, Kec.Padang Sogo, Kec.VII Koto, Kec.Enam Lingkung, Kec.Sintuak Toboh Gadang, Kec.2x11 Kayu Tanam, Kec.Lubuk Alung, Kec.Patamuan, Kec.Enam Lingkung.
- 3) Daerah dengan zona kerentanan menengah berada di luar zona kerentanan sangat tinggi dan tinggi

Dari analisis di atas Kec. Ulakan Tapakis termasuk daerah rawan gempa dengan zona kerentanan sangat tinggi.

Gempa bumi adalah suatu gejala fisik atau kejadian alam yang umumnya ditandai dengan bergetar/berguncangnya bumi (Krishna S. Pribadi, 2008). Gempa bumi merupakan suatu fenomena alam yang tidak dapat dihindari, tidak dapat diramalkan kapan tepatnya terjadi dan berapa besarnya, serta akan menimbulkan kerugian baik harta maupun jiwa bagi daerah yang ditimpanya dalam waktu relatif singkat.

Menurut ‘Teori Pelat Tektonik’, para ahli geologi mengasumsikan bahwa dunia terdiri dari beberapa lempengan yang mengambang, di mana masing-masing lempengan tersebut bergerak pada arah yang berlainan sehingga tabrakan/tumbukan antara dua atau lebih dari lempengan tersebut tidak dapat dihindari, dimana lempeng yang kuat akan melengkung ke atas, itulah peristiwa terjadinya ‘pegunungan’, sedangkan lempeng yang lemah akan terdesak ke bawah atau patah, peristiwa terjadinya ‘jurang’. Dampak dari gesekan itu menimbulkan energi luar biasa dan menimbulkan guncangan di permukaan (gempa bumi) dan seringkali menimbulkan kerusakan hebat pada sarana seperti rumah/bangunan, jalan, jembatan, tiang listrik dan sebagainya.

Berdasarkan sumber penyebabnya, ada 3 jenis gempa bumi :

- a. Gempa bumi tektonik adalah gempa bumi yang disebabkan oleh pelepasan energi akibat pergerakan lempeng bumi atau patahan. Gempa jenis ini paling banyak menimbulkan kerusakan dan banyak korban.
- b. Gempa bumi vulkanik adalah gempa bumi yang disebabkan oleh pelepasan energi akibat aktivitas gunung berapi yaitu pergerakan magma

yang menekan/mendorong lapisan batuan sehingga pergeseran bebatuan di dalamnya menimbulkan terjadinya gempa bumi.

- c. Gempa bumi induksi adalah gempa bumi yang disebabkan oleh pelepasan energi akibat sumber lain seperti runtuh tanah.

Gempa bumi sering diikuti dengan gempa susulan dalam beberapa jam atau beberapa hari setelah gempa pertama yang dapat menyebabkan kehancuran pada bangunan yang telah retak/goyah akibat gempa sebelumnya.

Mengingat banyaknya peristiwa gempa di Indonesia, maka bangunan di Indonesia seharusnya dirancang dan dibangun sesuai ketentuan yang telah berlaku sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI 03 1726, 2002).

D. Mitigasi Bencana Gempa Bumi

1. Konsep Pengelolaan Bencana

Bencana tidak dapat dihindari, akan tetapi dapat dikurangi dampak negatif atau risiko bencananya. Pengurangan risiko terhadap bencana yang dihadapi perlu dilakukan dengan cara mengelola risiko bencana.

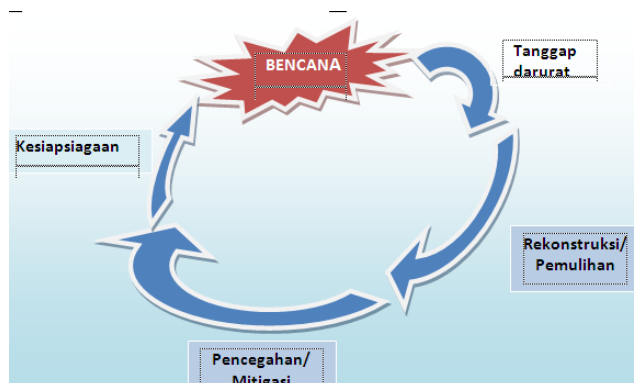
Konsep pengelolaan bencana telah mengalami pergeseran paradigma dari pendekatan konvensional menuju pendekatan mitigasi. Pandangan konvensional menganggap bencana merupakan suatu peristiwa atau kejadian yang tidak dapat dielakkan dan korban harus segera mendapatkan pertolongan. Oleh karenanya, fokus dari pengelolaan bencana dalam pandangan konvensional lebih bersifat bantuan (*relief*) dan kedaruratan (*emergency*). Orientasi pandangan konvensional adalah pada pemenuhan kebutuhan darurat berupa pangan, penampungan darurat,

kesehatan, dan penanganan kritis. Tujuannya adalah menekan kerugian, kerusakan dan secepatnya memulihkan keadaan pada kondisi semula.

Pandangan yang berkembang selanjutnya adalah paradigma mitigasi, yang tujuannya lebih diarahkan pada identifikasi daerah-daerah yang rawan bencana, mengenali pola-pola yang dapat menimbulkan kerawanan, serta melakukan tindakan-tindakan mitigasi, baik yang bersifat struktural maupun non-struktural.

Menurut Krishna S. Pribadi (2008) siklus pengelolaan bencana terdiri dari empat tahapan, yaitu:

1. Tanggap darurat
2. Rehabilitasi dan rekonstruksi pada tahap setelah bencana
3. Pencegahan/mitigasi
4. Kesiapsiagaan pada tahap sebelum bencana



Gambar 2: Siklus Pengelolaan Bencana

Sumber: Krishna S. Pribadi (2008)

Secara umum dalam penanggulangan bencana disusun program mulai dari tanggap darurat, rekonstruksi, mitigasi dan kesiapsiagaan. Keempat fase yang dibentuk harus berupa suatu siklus terpadu,

dimana kedua fase pertama dilakukan setelah terjadinya bencana untuk menyelamatkan korban, sedangkan dua fase terakhir adalah persiapan dalam menghadapi bencana berikutnya.

Kegiatan tanggap darurat meliputi tindakan sesaat setelah terjadi bencana seperti: SAR, evakuasi, penyediaan tempat berlindung sementara, perawatan darurat, survei untuk mengkaji kerusakan serta perencanaan untuk pemulihan segera (infrastruktur kritis, sarana dan prasarana).

Rekonstruksi dilakukan melalui kegiatan pembangunan yang lebih baik, meliputi pembangunan kembali sarana dan prasarana, pembangkitan kembali kehidupan sosial dan budaya masyarakat, penerapan rancang bangun yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik.

Mitigasi pada prinsipnya harus dilakukan untuk segala jenis bencana, baik yang termasuk ke dalam bencana alam maupun bencana akibat intervensi manusia. Tujuan utama mitigasi bencana adalah untuk mengurangi risiko/dampak negatif bencana seperti korban jiwa, kerugian ekonomi, dan kerusakan sumberdaya alam. Mitigasi bencana dapat digunakan sebagai landasan atau pedoman dalam perencanaan pembangunan dan meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam menghadapi serta mengurangi dampak bencana, sehingga masyarakat dapat hidup dan bekerja dengan aman (Heru Sri Naryanto, 2009).

2. Mitigasi Gempa Bumi

Keseriusan pemerintah dalam pengelolaan bencana alam yang terjadi di Indonesia terlihat dari pembentukan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) di tingkat pusat dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) di tingkat provinsi dan kabupaten/kota.

Mitigasi adalah tindakan-tindakan yang memfokuskan perhatian pada pengurangan dampak dari ancaman sehingga dengan demikian mengurangi kemungkinan dampak negatif kejadian bencana terhadap kehidupan dengan cara-cara alternatif yang lebih dapat diterima secara ekologi. Kegiatan-kegiatan mitigasi termasuk tindakan-tindakan non-rekayasa seperti upaya-upaya peraturan dan pengaturan, pemberian sanksi dan penghargaan untuk mendorong perilaku yang lebih tepat, dan upaya-upaya penyuluhan serta penyediaan informasi untuk memungkinkan orang mengambil keputusan yang berkesadaran (Naskah Akademik RUU PB).

Mitigasi adalah segenap usaha untuk meminimalisir kerugian dan risiko akibat bencana alam (Berry Devanda, 2009). Mitigasi juga didefinisikan sebagai upaya yang ditujukan untuk mengurangi dampak dari bencana baik bencana alam, bencana ulah manusia maupun gabungan dari keduanya dalam suatu negara atau masyarakat (PM No.33, 2006). Mitigasi bencana gempa bumi merupakan tindakan yang dilakukan untuk

mengurangi dampak yang ditimbulkan apabila terjadi gempa bumi, baik mitigasi struktural maupun mitigasi non-struktural (Krishna. S, 2008).

a. Mitigasi Struktural

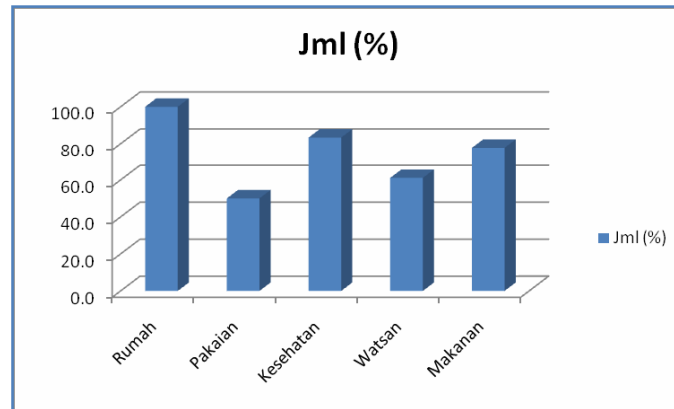
Gempa bumi tidak sering mengakibatkan kematian. Pada kejadian gempa bumi, lebih dari 75% kematian disebabkan oleh robohnya bangunan akibat guncangannya bumi. Guncangan gempa yang besar dapat mengakibatkan robohnya bangunan di kawasan perumahan penduduk, gedung-gedung, pertokoan, dan berbagai infrastruktur lainnya, terutama yang tidak dibangun dengan konstruksi bangunan yang tepat.

Upaya untuk membangun bangunan yang ramah terhadap guncangan gempa bumi merupakan salah satu tindakan mitigasi struktural, yaitu serangkaian tindakan yang dilakukan melalui pembangunan fisik untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan akibat terjadinya gempa bumi (Krishna. S, 2008).

Bangunan rumah tembok yang terbuat dari batu bata memiliki risiko yang lebih tinggi, terutama jika tidak dibangun dengan konstruksi yang tepat. Pengamatan lapangan menunjukkan bahwa bangunan tradisional yang terbuat dari kayu relatif lebih tahan terhadap guncangan gempa.

Tim kajian CBDRMNU (2009) menyatakan bahwa korban bencana gempa bumi di Kab. Padang Pariaman mayoritas

menghendaki rehabilitasi rumah. Hal tersebut dapat dilihat dari gambar kebutuhan korban gempa 30 September 2009 di bawah ini:



Gambar 3: Hasil assessment korban gempa Kab. Padang Pariaman 3-10 Oktober 2009
Sumber: Tim Kajian CBDRMNU (2009)

Dari hasil kuesioner dengan responden 300 orang korban, sebanyak 100% dari mereka menginginkan rehabilitasi rumah. Hal ini menyiratkan bahwa sebagian besar masyarakat Kab. Padang Pariaman pasca gempa 2009 mengalami kerusakan pada rumah mereka.

Rehabilitasi rumah yang lebih aman terhadap bahaya gempa bumi termasuk salah satu tindakan mitigasi struktural. Mitigasi bencana gempa bumi terkait dengan pembangunan rumah tinggal yang lebih aman terhadap gempa merupakan suatu kegiatan yang melibatkan baik aparat pemerintah, masyarakat, dan *stakeholder* terkait.

b. Mitigasi Non-Struktural

Lebih kurang setengah dari kerugian ekonomi yang diakibatkan kejadian gempa bumi disebabkan oleh kerusakan yang bersifat non-

struktural. Yang dimaksud dengan mitigasi non-struktural adalah serangkaian tindakan yang bersifat non-fisik yang dilakukan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan akibat terjadinya gempa bumi.

Beberapa tindakan mitigasi non-struktural dapat dilakukan menurut Heru Sri Naryanto (2009) adalah:

1. Meletakkan barang dan benda yang besar dan berat di bagian bawah rak atau lemari. Pastikan rak dan lemari tertempel dan mati pada tembok. Tujuannya untuk agar rak atau lemari tidak bergeser maupun roboh jika terjadi goncangan
2. Simpanlah gelas, botol makanan, dan barang pecah belah lainnya pada rak atau lemari bagian bawah serta dapat dikunci.
3. Gantungkan benda berat seperti gambar, lukisan, dan cermin jauh dari tempat tidur, sofa atau kursi.
4. Segera perbaiki kabel gas yang rusak dan sambungan gas yang bocor
5. Simpan racun serangga atau bahan berbahaya dan mudah terbakar di tempat yang aman, terkunci, serta jauh dari jangkauan anak-anak.

Namun beberapa sumber lain mengatakan bahwa mitigasi non-struktural adalah tindakan terkait kebijakan, pembangunan kepedulian, pengembangan pengetahuan, komitmen publik serta pelaksanaan metoda dan operasional, termasuk mekanisme partisipatif dan penyebarluasan informasi, yang dilakukan untuk mengurangi risiko terkait dampak bencana. Mitigasi merupakan tindakan yang paling efisien untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh terjadinya bencana (Heru Sri Naryanto, 2009).

Peraturan Menteri dalam Negeri Nomor 33 tahun 2006 juga memuat empat hal yang dianggap penting dalam mitigasi bencana, yaitu;

1) tersedia informasi dan peta kawasan rawan bencana untuk tiap jenis bencana; 2) sosialisasi untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat dalam menghadapi bencana, karena bermukim di daerah rawan bencana; 3) mengetahui apa yang perlu dilakukan dan dihindari, serta mengetahui cara penyelamatan diri jika bencana timbul, dan 4) pengaturan dan penataan kawasan rawan bencana untuk mengurangi ancaman bencana.

Tujuan dari mitigasi bencana gempa bumi ini adalah untuk mengembangkan strategi mitigasi yang dapat mengurangi hilangnya kehidupan manusia dan alam sekitarnya serta harta benda, penderitaan manusia, kerusakan ekonomi dan biaya yang diperlukan untuk menangani korban bencana yang dihasilkan oleh bahaya gempa bumi (Akhmad Muktaf Haifani, 2008).

Mitigasi bencana dapat digunakan sebagai landasan atau pedoman dalam perencanaan pembangunan dan meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam menghadapi serta mengurangi dampak bencana, sehingga masyarakat dapat hidup dan bekerja dengan aman. Untuk menyusun rencana atau strategi mitigasi yang tepat dan akurat, perlu dilakukan melalui penataan ruang, penataan bangunan, serta penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan (Heru Sri Naryanto, 2009). Pendidikan dan pelatihan yang diberikan kepada masyarakat dalam usaha mengurangi dampak bencana termasuk ke dalam suatu kegiatan pendidikan non-formal yang dapat diselenggarakan oleh lembaga-lembaga yang berperan.

Kegiatan mitigasi bencana seperti bencana gempa bumi di Kabupaten Padang Pariaman dan sekitarnya, hendaknya merupakan kegiatan yang rutin dan berkelanjutan (*sustainable*). Hal ini berarti bahwa kegiatan mitigasi seharusnya sudah dilakukan dalam periode jauh-jauh hari sebelum terjadi bencana, yang seringkali datang tiba-tiba, dan bahkan memiliki intensitas yang lebih besar dari yang diperkirakan semula.

E. Konstruksi Bangunan Ramah Gempa

Sampai saat ini manusia belum dapat mencegah gempa bumi. Namun, manusia dapat berusaha untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan dengan jalan merencanakan dan mendirikan bangunan yang tahan gempa (Teddy Boen, 2005). Rumah yang terletak pada daerah rawan bencana seperti pesisir barat Sumatera, harus dibangun berdasarkan kaidah-kaidah rumah ramah gempa. Berikut adalah panduan tentang dasar-dasar membangun rumah dengan perkuatan terhadap goncangan gempa (Teddy Boen, 2006).

1. Rumah Sederhana Permanen

a. Struktur

1) Pondasi

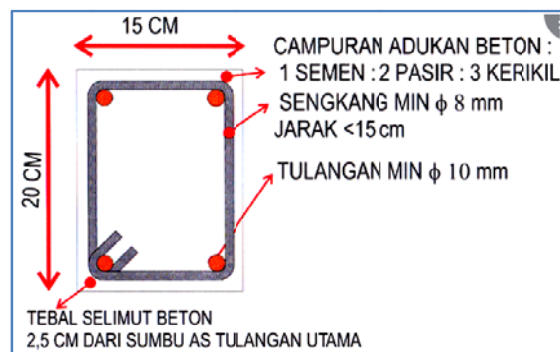
- a) Pondasi harus ditempatkan pada tanah keras, hindari penempatan rumah pada jenis tanah pasir halus dan tanah liat yang sensitif dan jenuh air. Tanah-tanah jenis tersebut mungkin akan kehilangan kekuatan sehingga menyebabkan kerusakan pada bangunan jika digoncang gempa.

- b) Galian tanah untuk pondasi dengan lebar galian minimum 80 cm dan kedalaman minimum 80 cm.
- c) Jika keadaan tanah cukup keras, pondasi batu dapat dibuat dengan ukuran sebagai berikut:
 - Lebar atas pondasi minimal 30cm.
 - Lebar bawah pondasi minimal 60cm.
 - Ketinggian pondasi minimal 60cm.
- d) Pondasi terbuat dari material batu kali atau batu gunung yang keras.
- e) Batu disusun secara horizontal dan rongga diisi dengan mortar, sudut dan simpang T harus dibangun pada saat bersamaan sehingga terdapat koneksi dengan dinding.
- f) Jangan lupa menggores permukaan bagian atas pondasi agar ada ikatan dengan balok sloof.

2) Balok Sloof dan Balok Keliling

- a) Balok pengikat/sloof dibuat dengan dimensi minimal 15x15 cm dengan 4 besi tulangan longitudinal/memanjang, dengan ukuran tulangan utama diameter 10 mm, dan tulangan begel diameter 8 mm dengan jarak 15 cm.
- b) Tulangan sengkang harus dibengkokkan dengan sudut 135°.
- c) Panjang minimum kait sengkang adalah 6D (diameter tulangan) atau 5 cm.

- d) Bekisting dibuat dengan menggunakan papan tebal 20 mm dan pemasangan bekisting sesuai dengan ukuran serta ditopang dengan skor dan klos agar kuat.
- e) Tulangan balok sloof yang telah dirakit diletakkan di dalam bekisting setelah dipasangkan tahu beton dengan tebal 15 mm. Persiapkan bekisting dan olesi dengan sika atau oli kotor pada bagian dalam bekisting.



Gambar 4 : Detail Penulangan Balok Sloof
Sumber : Teddy Boen (2005)

- f) Beton yang dicor mengisi penuh bekisting secara rata (digetarkan), dan setelah selesai dicor dilakukan curing dengan menyiram balok sloof secara periodik dengan air baik sebelum maupun sesudah bekisting dibuka. Bekisting dapat dibuka paling cepat 3 hari setelah pengecoran.
- g) Jangan lupa menggores permukaan atas beton sloof agar ada ikatan dengan dinding bata.

Pada prinsipnya balok keliling sama halnya dengan balok sloof, namun balok keliling terletak pada struktur atas bangunan,

yang mendistribusikan beban dari atas ke kolom-kolom yang terdapat dibawahnya. Berikut beberapa acuan terkait balok keliling:

- a) Balok keliling/ring dibuat dengan dimensi minimal 12 cm x 15 cm dengan 4 besi tulangan longitudinal/memanjang 10 mm, sengkang dan besi tulangan diameter 8 mm dengan jarak 15 mm.
- b) Tulangan sengkang harus dibengkokkan dengan sudut 135° . Panjang minimum kait sengkang adalah 6D atau 5 cm.
- c) Ketebalan selimut beton adalah 15mm dari sisi terluar begel.

3) Kolom

- a) Untuk rumah permanen sederhana kolom dibuat dengan ukuran 15x15 cm, dengan 4 besi tulangan longitudinal/memanjang, dengan ukuran tulangan utama diameter 10 mm, dan tulangan begel diameter 8 mm dengan jarak 15 cm.
- b) Tulangan sengkang harus dibengkokkan dengan sudut 135° .
- c) Panjang minimum kait sengkang adalah 6D (diameter tulangan) atau 5 cm.
- d) Ketebalan selimut beton adalah 15 mm dari sisi terluar begel.
- e) Proses pengecoran kolom dilakukan dengan cara:
 - Tulangan kolom yang telah dirakit ditopang dengan kayu sebelum dicor agar tidak melengkung. Bekisting dipasang setelah setengah dinding bata terpasang.
 - Sebelum pengecoran dilakukan dipastikan bahwa bagian dasar dan pinggir kolom bersih dari kotoran seperti tumpukan

semen dan serpihan bata. Pengecoran kolom dilakukan setelah setengah tinggi dinding bata terpasang. Agar hasil coran beton padat, perlu dirojok dengan batang besi dan bekisting diketok-ketok memakai palu kayu.

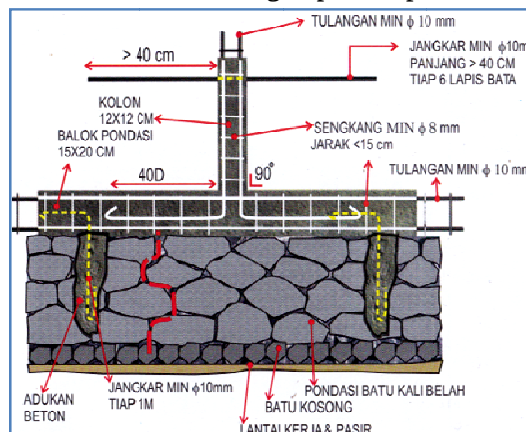


Gambar 5: Proses Pengecoran Kolom.

Sumber: Teddy Boen (2005).

- Pemasangan bekisting dan pengecoran berikutnya dilakukan setelah setengah pemasangan dinding bata berikutnya terpasang lagi.

f) Dinding bata dan beton harus disiram secara periodik. Setelah beton berumur 3 hari, bekisting dapat dilepas.



Gambar 6: Pertemuan pondasi, balok sloof dan kolom.

Sumber : Teddy Boen (2005).

b. Non Struktur

1) Dinding Bata

- a) Bersihkan dan basahi sloof beton sebelum memasang bata. Susun bata terlebih dahulu disepanjang sloof beton untuk memeriksa spesi dan mengetahui jumlah bata yang dibutuhkan dalam satu baris. Jarak maksimal spesi/siar sebaiknya 15 mm.
- b) Agar dinding betul-betul tegak lurus perlu dilot dengan bantuan benang dan besi pemberat.
- c) Selain harus tegak lurus, pertemuan dinding harus siku.
- d) Bata direndam minimal 10 menit sebelum dipasang dan harus langsung dipasang. Pastikan mortar mengisi penuh permukaan bata dan tidak berongga.
- e) Dinding bata harus disiram secara periodik untuk perawatan.

2) Kusen

- a) Bangunan yang lebih aman terhadap gempa adalah bangunan yang tidak terlalu banyak bukaan. Oleh karena itu, jumlah pintu dan jendela diharapkan tidak terlalu berlebihan.
- b) Pastikan kualitas kayu untuk kusen baik tanpa retak atau serat, tanpa mata kayu dan kusen berbentuk benar-benar persegi.
- c) Letakkan besi pada bagian bawah kusen pintu sebagai pengawal beton, isi rongga di bawah jendela dengan mortar secara sempurna.

- d) Untuk hasil lebih baik gunakan balok pinggang di atas pintu dan jendela.



Gambar 7: Balok Pinggang di atas pintu dan jendela
Sumber : Teddy Boen (2005).

3) Rangka Atap

- a) Buatlah rangka kuda-kuda dari kayu keras berkualitas bagus (kayu kelas I dan kelas II).
- b) Buatlah koneksi (sambungan) yang kuat dan tidak berjarak antara elemen-elemen kayu.
- c) Sambungan kuda-kuda menggunakan baut, cincin penutup dan plat. Tidak cukup hanya menggunakan paku.
- d) Gunakan residu atau cat minyak pada kayu untuk kuda-kuda agar terhindar dari pelapukan, serangga dan rayap.

2. Rumah Sederhana Semi Permanen

a. Struktur

1) Pondasi

- a) Jika keadaan tanah cukup keras, pondasi batu dapat dibuat dengan ukuran sebagai berikut:
 - (1) Lebar atas pondasi minimal 25 cm.
 - (2) Lebar bawah pondasi minimal 50 cm.

(3)Ketinggian pondasi minimal 40 cm.

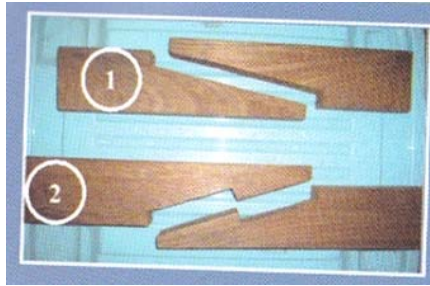
- b) Pondasi terbuat dari material batu kali atau batu gunung yang keras.
- c) Batu disusun secara horizontal dan rongga diisi dengan mortar.

2) Kolom

- a) Kolom terbuat dari kayu berkualitas bagus dengan dimensi 12 x 12 cm.
- b) Cor tapak kolom terlebih dahulu setinggi 10 cm, ini berfungsi untuk menghindarkan kayu kolom dari tanah dan air.
- c) Pasang elemen kolom dengan menggunakan unting-unting agar benar-benar vertikal.
- d) Tiap sudut kolom atas mempunyai sokong diagonal.
- e) Cat seluruh bagian rangka dengan cat meni sebelum memasang dinding dan jendela.

3) Balok

- a) Kayu balok berukuran 6 x 12 cm.
- b) Cat seluruh bagian rangka balok dengan cat meni.
- c) Jika ukuran panjang kayu tidak mencukupi terhadap panjang bangunan rumah, balok harus disambung dengan sambungan yang tepat. Beberapa sambungan yang dapat digunakan antara lain sambungan bibir miring berkait dan sambungan bibir lurus berkait.



Gambar 8: Sambungan Bibir Miring dan Bibir Miring Berkait.

Sumber: Dani (2009).

b. Non Struktur

1) Dinding Bata

- a) Bagian dasar rumah perlu lebih kuat daripada bagian dinding lainnya. Bangunlah dinding bata untuk bagian bawah setinggi 80 cm.
- b) Gunakan bata atau batako untuk membangun dinding bata bagian bawah.
- c) Rendam bata dalam air selama 10 menit sebelum dipasangkan. Siar untuk dinding ini maksimal 15 mm.
- d) Pasangan bata hendaknya berbentuk gigi-gigi berjenjang agar saling menyokong.
- e) Siram pasangan bata secara periodik untuk perawatan.

2) Dinding bambu atau batangan kawat

- a) Dinding bambu atau kawat dipasang setelah pasangan bata selesai.
- b) Untuk dinding bambu, pasang terlebih dahulu bagian yang tegak lurus dulu kemudian bagian anyaman yang mendatar.

- c) Untuk dinding kawat, batangan kawat dibentangkan secara kuat dan bengkokan paku untuk lebih memperkuat bantangan kawat.
- d) Plesteran dinding kawat dibantu dengan papan pendukung, plester dibuat dengan adukan 1PC (semen) : 3 pasir.

3) Kusen

- a) Kayu kusen terbuat dari kayu kualitas baik dan dibuat dengan lurus dan benar-benar vertikal.
- b) Kusen diletakkan di atas pasangan bata dan diikat ke kolom kayu.

4) Rangka atap

- a) Buatlah rangka kuda-kuda dari kayu keras berkualitas bagus (kayu kelas I dan kelas II).
- b) Buatlah koneksi yang kuat dan tidak berjarak antara elemen-elemen kayu.
- c) Sambungan kuda-kuda menggunakan baut, cincin penutup dan plat. Tidak cukup hanya menggunakan paku.
- d) Buat ikatan angin pada rangka kuda-kuda.
- e) Gunakan residu atau cat minyak pada kayu untuk kuda-kuda agar terhindar dari pelapukan, serangga dan rayap.

Prinsip dasar dari bangunan tahan gempa adalah membuat seluruh struktur menjadi satu kesatuan sehingga beban dapat ditanggung dan disalurkan secara bersama-sama dan proposional. Oleh sebab itu, setiap elemen antar struktur dan antar non struktur maupun antara struktur dan non

struktur harus terjalin suatu ikatan atau perkuatan sehingga setiap elemen saling menguatkan.

3. Perkuatan antar elemen struktur

- a. Pondasi – Balok sloof. Balok sloof harus dikaitkan dengan pondasi batu kali. Hal ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menggunakan angker berbentuk S yang dikaitkan tiap jarak 1 m dan pada lokasi kolom, atau dengan mengaitkan besi-besi kolom pada pondasi.
- b. Kolom – Balok sloof dan balok keliling. Besi utama kolom dilewatkan ke balok keliling/ring dan balok pengikat/sloof dengan panjang $40D$ atau 40 cm. Koneksi yang buruk antara kolom atas dengan balok keliling bertanggungjawab atas banyaknya kegagalan saat gempa terjadi.
- c. Balok – Balok. Kaitan antar balok sloof terdapat pada tiap sudut bangunan begitu juga dengan balok keliling maka tulangan harus dilewatkan pada setiap pertemuan sepanjang $40D$ atau 40 cm untuk seluruh tulangan utama.

4. Perkuatan antar elemen non struktur

- a. Dinding – Kusen. Gunakan penulangan bed joint atau balok pinggang sebagai penguatan dinding dan bukaan seperti pintu dan jendela.
- b. Kuda-kuda – Atap. Gunakan paku khusus untuk seng, setiap lembaran seng dipasang secara overlap paling tidak 15 cm dan dipakukan ke

gording. Seng dipasang dari bawah kaki kuda-kuda lalu ke atas dan dipaku tiap dua gelombang.

- c. Antar kuda-kuda atau gunung-gunungan diberi ikatan angin.
- d. Dimensi minimum untuk ikatan angin adalah balok kayu 6/12.

5. Perkuatan antar elemen struktur dan non struktur

- a. Kolom – Dinding. Koneksi antara kolom dan dinding bata akan lebih kuat jika pengecoran kolom dilakukan setelah bata terpasang. Ada dua cara dalam mengoneksikan antara kolom dengan dinding yaitu yang pertama adalah menggunakan susunan bata bergerigi pada tepi kolom dan yang kedua adalah menggunakan penulangan melintang pada dinding yang diikatkan ke kolom. Angkur yang dilewatkan di atas pasangan bata tersebut minimal Ø10 dan panjang minimal 40 cm pada tiap 6 lapis bata.
- b. Balok Keliling – Kuda-kuda. Gunakan plat U dan baut untuk mengikat balok keliling dengan bagian bawah kuda-kuda sehingga kuda-kuda tidak akan terlepas dengan mudah saat gempa atau angin kencang. Plat U dapat dibuat pada tukang las setempat dengan lebar plat 4 cm dan ketebalan 4 mm.

Beberapa hal yang penting untuk diperhatikan sebelum membangun rumah yang ramah gempa menurut acuan normatif SNI 03-1726-2002:

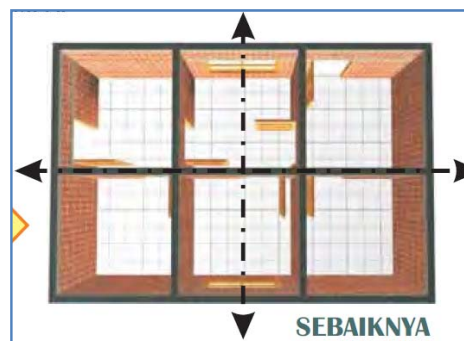
1. Desain Struktur dan Denah Bangunan

Struktur bangunan gedung dan rumah tinggal harus didesain sedemikian rupa sehingga memiliki: daktilitas yang baik (baik pada

material maupun strukturnya), kelenturan pada strukturnya, dan memiliki daya tahan terhadap kerusakan. Untuk rumah tinggal berlantai satu, lebih cocok menggunakan tipe rumah semipermanen pada wilayah yang rawan gempa bumi.

Denah yang baik untuk bangunan gedung dan rumah di daerah gempa adalah sebagai berikut:

- a) Denah bangunan gedung dan rumah sebaiknya sederhana, simetris terhadap kedua sumbu bangunan dan tidak terlalu panjang. Perbandingan lebar bangunan dengan panjang 1:2.
- b) Bila dikehendaki denah bangunan gedung dan rumah yang tidak simetris, maka denah bangunan tersebut harus dipisahkan dengan alur pemisah sedemikian rupa sehingga denah bangunan merupakan rangkaian dari denah yang simetris.
- c) Penempatan dinding-dinding penyekat dan bukaan pintu / jendela harus dibuat simetris terhadap sumbu denah bangunan.
- d) Bidang dinding harus dibuat membentuk kotak-kotak tertutup.



Gambar 9: Denah bangunan simetris
Sumber: Teddy Boen (2010)

- e) Bila bangunan gedung dan rumah akan dibangun di lahan dataran, maka bangunan tidak diperkenankan dibangun di lokasi yang memiliki jenis tanah yang sangat halus dan tanah liat yang sensitif .

2. Campuran Beton

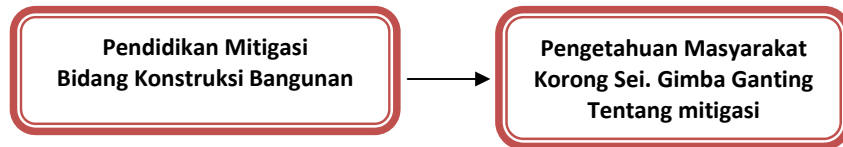
Campuran adukan beton adalah 1 PC (semen) : 2 pasir : 3 kerikil dan ditambahkan dengan air secukupnya. Penambahan air sedikit demi sedikit sehingga beton terasa pulen. Sedangkan untuk adukan mortar dengan 1 PC(semen) : 4 pasir ditambah air secukupnya sampai mortar dapat dirasakan pulen.

F. Kerangka Konseptual

Berdasarkan kajian teori maka dibangun kerangka pemikiran sebagai berikut:

Wilayah Kabupaten Padang Pariaman termasuk wilayah yang zona kerentanannya sangat tinggi terhadap ancaman gempa bumi. Dengan demikian sangat dituntut kesiapsiagaan masyarakat untuk mengurangi dampak/risiko bencana yang akan datang (mitigasi). Upaya ini dapat dilakukan dengan memberikan pendidikan mitigasi terhadap masyarakat yang tinggal di daerah rawan bencana. Mengurangi risiko bencana gempa bumi dapat dilakukan dengan selalu mengikuti kaidah-kaidah rumah ramah gempa dalam pembangunan rumah tinggal masyarakat. Pengetahuan tentang rumah yang lebih aman terhadap gempa sangat penting dimiliki oleh masyarakat yang bermukim di daerah rawan bencana gempa bumi seperti masyarakat Kenagarian Ulakan.

Dari pernyataan diatas dapat digambarkan diagram kerangka konseptual sebagai berikut:



Gambar 10: Kerangka berpikir

G. Pertanyaan Penelitian

Bagaimana pengetahuan masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting tentang rumah ramah gempa menurut tingkat pendidikannya?

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

3. Pengetahuan mitigasi bencana bidang konstruksi bangunan pada masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting untuk tingkat pendidikan tidak bersekolah tergolong rendah dengan rincian sebagai berikut:
 - a. Pengetahuan tentang struktur bangunan tergolong sedang
 - b. Pengetahuan tentang non-struktur bangunan tergolong rendah
 - c. Pengetahuan tentang perkuatan antar elemen bangunan tergolong sedang
 - d. Pengetahuan tentang material bangunan tergolong rendah
 - e. Pengetahuan tentang desain struktur bangunan tergolong rendah
2. Pengetahuan mitigasi bencana bidang konstruksi bangunan pada masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting untuk tingkat pendidikan tamat Sekolah Dasar tergolong sedang, dengan rincian sebagai berikut:
 - a. Pengetahuan tentang struktur bangunan tergolong tinggi
 - b. Pengetahuan tentang non-struktur bangunan tergolong sedang
 - c. Pengetahuan tentang perkuatan antar elemen bangunan tergolong tinggi
 - d. Pengetahuan tentang material bangunan tergolong sedang

- e. Pengetahuan tentang desain struktur bangunan adalah sebesar 75% dan tergolong tinggi
4. Pengetahuan mitigasi bencana bidang konstruksi bangunan pada masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting untuk tingkat pendidikan tamat Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama tergolong tinggi, dengan rincian sebagai berikut:
 - a. Pengetahuan tentang struktur bangunan tergolong tinggi
 - b. Pengetahuan tentang non-struktur bangunan tergolong tinggi
 - c. Pengetahuan tentang perkuatan antar elemen bangunan tergolong tinggi
 - d. Pengetahuan tentang material bangunan tergolong sedang
 - e. Pengetahuan tentang desain struktur bangunan tergolong tinggi
 5. Pengetahuan mitigasi bencana bidang konstruksi bangunan pada masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting untuk tingkat pendidikan tamat Sekolah Lanjutan Tingkat Akhir tergolong tinggi dengan rincian sebagai berikut:
 - a. Pengetahuan tentang struktur bangunan tergolong tinggi
 - b. Pengetahuan tentang non-struktur bangunan tergolong tinggi
 - c. Pengetahuan tentang perkuatan antar elemen bangunan tergolong tinggi
 - d. Pengetahuan tentang material bangunan tergolong tinggi
 - e. Pengetahuan tentang desain struktur bangunan tergolong tinggi
 6. Pengetahuan mitigasi bencana bidang konstruksi bangunan pada masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting untuk tingkat pendidikan tamat Perguruan Tinggi tergolong tinggi, dengan rincian sebagai berikut:
 - a. Pengetahuan tentang struktur bangunan adalah tergolong tinggi

- b. Pengetahuan tentang non-struktur bangunan tergolong tinggi
 - c. Pengetahuan tentang perkuatan antar elemen bangunan tergolong tinggi
 - d. Pengetahuan tentang material bangunan tergolong sedang
 - e. Pengetahuan tentang desain struktur bangunan tergolong tinggi
7. Secara umum dapat dilihat bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting, maka semakin tinggi pula pengetahuan masyarakat tersebut mengenai konstruksi rumah ramah gempa. Namun untuk indikator material bangunan, pengetahuan masyarakat pada tingkat pendidikan tamatan Perguruan Tinggi ternyata masih tergolong sedang. Hal ini berkemungkinan disebabkan karena sampel yang diambil untuk golongan tamatan perguruan tinggi adalah masyarakat yang tidak mengikuti penyuluhan mengenai rumah ramah gempa yang diberikan oleh lembaga sosial masyarakat yang pernah ada.
8. Pengetahuan mitigasi bencana bidang konstruksi bangunan pada masyarakat Korong Sei. Gimba Ganting, dari ke lima indikator di atas yang paling rendah derajat pencapaiannya adalah mengenai material bangunan (60,60%).

B. Saran

1. Kepada pemerintah daerah Kenagarian Ulakan untuk dapat lebih meningkatkan pendidikan masyarakatnya. Karena berdasarkan demografi penduduk Kenagarian Ulakan yang lebih dari 50% masyarakatnya berstatus tidak tamat SD, 34% berstatus tamat SLTP dan sisanya 12% lulusan SLTA

dan perguruan tinggi. Sangat menggambarkan betapa pentingnya program wajib belajar di daerah tersebut.

2. Kepada masyarakat yang bermukim di daerah yang rawan terhadap bencana gempa bumi sudah selayaknya lebih meningkatkan kewaspadaan dalam rangka mitigasi bencana. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan dari awal konsep pembangunan rumah yang ramah gempa, dan tidak menutup diri dengan ilmu-ilmu baru mengenai ilmu bangunan yang baik dan ramah gempa.
3. Kepada peneliti selanjutnya yang tertarik untuk mendalami penelitian ini, hendaknya lebih memperkaya tes dengan menyediakan ilustrasi gambar yang lebih dari dua pilihan (*multiple choice*) pada masing-masing item soal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman. 2003. *Evaluasi Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia*. Padang: Universitas Negeri Padang
- Basuki. 2000. *Tes dan Pengukuran*. Jakarta: PT. Gramedia Utama
- Berry Devanda. 2009. *Mitigasi Bencana Gempa Bumi*. Diakses dari <http://www.berrydevanda.info/2009/09/mitigasi-bencana-gempa-bumi.html>, tanggal 22 februari 2011.
- Dani H. Natawidjaja, dkk. 2009. *Rawan Gempa! Tapi Anda Bisa Menjaga Keluarga Anda Aman dari Gempa (Cara Membangun Rumah yang Kuat dan Kokoh)*. Padang: Build Earthquake Resistant Houses Change Construction Practice Permanently.
- Hadari Nawawi, Mimi Martini. 1994. *Penelitian Terapan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Harijono A. Tjokronegoro. 2009. *Mengelola Risiko Bencana di Negara Maritim Indonesia*. Bandung: Majelis Guru Besar ITB
- Heru Sri Naryanto. 2009. *Indonesia Diantara Berkah dan Musibah*. Jakarta: Kementerian Negara Riset dan Teknologi.
- Husaini Usman, Purnomo Setiady Akbar. 2003. *Metodologi Penelitian Sosial*. Jakarta: Bumi Aksara
- Khairani Diana Putri. 2010. *Analisis Daerah Rawan Bencana*. Diakses dari <http://raneedyana.blogspot.com/2010/11/analisa-daerah-rawan-bencana-kabpadang.html>, tanggal 15 januari 2011.
- Krishna S. Pribadi. 2008. *Buku Pegangan Guru: Pendidikan Mitigasi Bencana*. Bandung: Pusat Mitigasi Bencana ITB
- Lilik Kurniawan. 2009. *Laporan Harian Pusdalops BNPB*. Jakarta: BNPB
- Lufri. 2007. *Kiat memahami Metodologi dan Melakukan Penelitian*. Padang: UNP Press
- Masri Singarimbun. 1989. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES