

PROYEK AKHIR

**KARAKTERISTIK GEMPA *FORESHOCK* DAN *AFTERSHOCK* PADA
SUMBER GEMPA *INTRAPLATE***

(Studi Kasus: Gempa Padang 2009 dan Gempa Padang Panjang 2007)

*Proyek Akhir Ini Diajukan Sebagai
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya teknik
Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung FT UNP Padang*



Oleh:

**ARGA ARFIANDI NUGRAHA
NIM. 17062014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

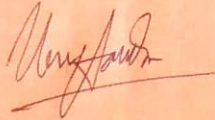
**KARAKTERISTIK GEMPA *FORESHOCK* DAN *AFTERSHOCK* PADA
SUMBER GEMPA *INTRAPLATE***

(Studi Kasus: Gempa Padang 2009 dan Gempa Padang Panjang 2007)

Nama : ARGA ARFIANDI NUGRAHA
TM/NIM : 2017/17062014
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

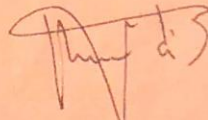
Padang, Februari 2021
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi
Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3)



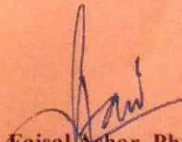
Dr. Eng. Nevy Sandra, M.Eng
NIP. 19791005 200501 2 001

Pembimbing



Rusnardi Rahmad, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 19760923 200912 1 001

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Faisal Ashar, Ph.D
NIP. 19750103 200312 1 001

PENGESAHAN PROYEK AKHIR


KARAKTERISTIK GEMPA *FORESHOCK* DAN *AFTERSHOCK* PADA
SUMBER GEMPA *INTRAPLATE*
(Studi Kasus: Gempa Padang 2009 dan Gempa Padang Panjang 2007)

Nama : ARGA ARFIANDI NUGRAHA
TM/NIM : 2017/17062014
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNP Padang.

Dewan Penguji :

Pembimbing : Rusnardi Rahmad Putra, S.T., M.T., Ph.D : 

Penguji 1 : Dr. Juniman Silalahi, M.pd : 

Penguji 2 : Dr. Eng. Eka Juliafad, S.T., M.Eng : 

Ditetapkan di : Padang, Februari 2021



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax: 7055644
E-mail: info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ARGA AEFIANDI NUGRAHA
NIM/TM : 17062014 / 2017
Program Studi : D3 Teknik Sipil
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul.....
Karakteristik Gempa Foreshock Dan Aftershock Pada
Sumber gempa Intraplate (Studi kasus : Gempa Padang 2009
Dan Padang Panjang 2007).....

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Faisal Ashar, Ph.D)
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,



ARGA AEFIANDI NUGRAHA

Halaman Persembahan

“ Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri ” (QS. Ar Ra’d : 11).

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya” (QS An Najm : 39)

“Barangsiapa yang mempelajari ilmu pengetahuan yang seharusnya yang ditunjukkan untuk mencari ridho Allah bahkan hanya untuk mendapatkan kedudukan kekayaan duniawi maka ia tidak akan mendapatkan baunya surga nanti pada hari kiamat (riwayat abu hurairah radhiallahu anhu)”

Tugas Akhir ini adalah bagian dari ibadahku kepada Allah SWT, karena hanya kepadaNya kami menyembah dan hanya kepadaNya kami mohon pertolongan.

Sekaligus sebagai ungkapan terimakasih kepada:

Bapak dan Ibu yang tiada hentinya memberikan dorongan untuk dapat menyelesaikan pendidikan ini

Teman-teman yang selalu memberi dukungan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini terutama kepada *Family Engineering*, sekalian untuk teman-teman yang selalu bertanya “kapan wisuda?”. Terlambat lulus bukanlah suatu kejahatan, dan bukanlah suatu keburukan. Kesuksesan seseorang tidak dapat diukur dari seberapa cepat mereka yang lulus. Lulus yang baik itu adalah lulus diwaktu yang tepat bukanlah lulus tepat waktu. Terkadang kita butuh mundur selangkah untuk melompat lebih jauh.

Terimakasih

BIODATA

Data Diri:

Nama Lengkap : Arga Arfiandi Nugraha
Tempat/Tanggal Lahir : Bandung/9 Agustus 1999
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Anak Ke : 1 (Pertama)
Jumlah Saudara : 2 (Dua)
Alamat Tetap : Kampung Surian, Kelurahan Durian 1
Kecamatan Barangin Kota Sawahlunto



SD : SDN 04 Cibiru Kota Bandung
SLTP : SMPN 2 Sawahlunto
SLTA : SMKN 2 Sawahlunto
Perguruan Tinggi : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Penelitian Tindakan Kelas:

Judul Proyek Akhir : Karakteristik Gempa *Foreshock* dan
Aftershock pada Sumber Gempa *Intraplate*
(Studi Kasus: Gempa Padang 2009 dan
Gempa Padang Panjang 2007).
Tanggal Sidang : 19 Februari 2021

RINGKASAN

Karakteristik Gempa *Foreshock* Dan *Aftershock* Pada Sumber Gempa *Intraplate* (Studi Kasus: Gempa Padang 2009 dan Gempa Padang Panjang 2007)

Proyek akhir ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada gempa sebelum (*foreshock*) dan gempa sesudah (*aftershock*) setelah *mainshock* terjadi. Penelitian ini menggunakan data primer yang didapatkan melalui USGS. Dari hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa: 1) Aktivitas gempa di wilayah Padang sangat tinggi terlebih setelah terjadinya gempa bumi pada tahun 2009 lalu. Berdasarkan katalog dari USGS bahwa lebih banyak terjadi jumlah *foreshock* dan *aftershock* yaitu 102 gempa untuk *foreshock* dan 49 gempa untuk *aftershock* dalam kurun waktu 1 tahun.

Berbeda halnya dengan gempa yang terjadi pada 2007 lalu yang berpusat di Padang Panjang dengan magnitudo 6,4 Mw. Gempa yang terjadi pada 2007 itu jumlah *foreshock* dalam kurun waktu 1 tahun berjumlah 2 kali gempa. Sedangkan pada *aftershock* nya dalam kurun waktu 1 tahun berjumlah 15 gempa.

Kejadian gempa di tahun 2007 dan 2009 memiliki perbedaan yaitu jumlah gempa *foreshock* yang tinggi (102 gempa) untuk gempa 2009 dan kejadian gempa *foreshock* pada tahun 2007 berjumlah (2 gempa). Sedangkan pada *aftershock* tahun 2009 berjumlah 49 gempa dan pada tahun 2007 jumlah *aftershock* nya 15 gempa.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Atas berkat rahmat dari Allah SWT penulis dapat menyelesaikan penulisan proyek akhir dengan judul “Karakteristik Gempa *Foreshock* dan *Aftershock* Pada Sumber Gempa *Intraplate* (Studi Kasus: Gempa Padang 2009 dan Gempa Padang Panjang 2007)” ini dengan baik. Proyek akhir ini dibuat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung FT UNP Padang. Dalam penyelesaian proyek akhir ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Rusnardi Rahmad, S.T., M.T., Ph.D selaku pembimbing, dan Pembimbing Akademik yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Bapak Drs. Juniman Silalahi, M.pd selaku penguji dalam Proyek Akhir ini.
3. Ibu Dr. Eng. Eka Juliafad, S.T., M.Eng selaku penguji dalam Proyek Akhir ini.
4. Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen beserta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis sadar bahwa proyek akhir ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi penyempurnaan proyek akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga proyek akhir ini dapat memberikan manfaat maupun inspirasi terhadap pembaca, khususnya mahasiswa teknik sipil dan mahasiswa Fakultas Teknik pada umumnya, terutama bagi penulis sendiri. Aamiin.

Padang, 19 Februari 2021

Arga Arfiandi Nugraha

DAFTAR ISI

BIODATA.....	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
A. Gempa Bumi.....	7
1. Pengertian Gempa Bumi.....	7
2. Mekanisme Gempa Bumi	7
3. Jenis Gempa Bumi	10
a. Jenis Gempa Menurut Bentuk Epicentrum.....	10
b. Jenis Gempa Menurut Kedalamanya.....	10
c. Jenis Gempa Menurut Lokasi Epicentrum	11
d. Jenis Gempa Menurut Penyebabnya	12
4. Proses Terjadinya Gempa Bumi	13
5. Dampak Gempa Bumi	14
a. Dampak Primer.....	14
b. Dampak Sekunder	15
c. Dampak Tersier	16
d. Dampak Terhadap Trauma Psikis	16

6.	Gempa Bumi yang Terjadi di Kota Padang	16
7.	Gempa Bumi yang Terjadi di Kota Padang Panjang	18
8.	Sumber Gempa Intraplate	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		21
A.	Prosedur Analisis	21
B.	Jenis Penelitian	22
C.	Jenis Data	22
D.	Teknik Pengumpulan Data	22
E.	Teknik Analisa Data	22
F.	Pengolahan Data	23
BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN		24
A.	Analisis Data	24
1.	Gempa Berdasarkan Waktu Kejadian	24
a)	Gempa <i>Foreshock</i>	24
b)	Gempa <i>Aftershock</i>	25
2.	Gempa Berdasarkan Jarak	26
a)	Gempa <i>Foreshock</i>	27
b)	Gempa <i>Aftershock</i>	28
3.	Gempa berdasarkan magnitudo	28
a)	Gempa <i>Foreshock</i>	29
b)	Gempa <i>Aftershock</i>	30
B.	Hasil Rekapitulasi foreshock dan aftershock	31
C.	Pembahasan	33
BAB V PENUTUP		34
A.	Kesimpulan	34
B.	Saran	34
DAFTAR PUSTAKA		35
LAMPIRAN		36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tatanan Tektonik di Indonesia.....	1
Gambar 2. Peta Kota Padang	3
Gambar 3. <i>Seismicity Map Of Indonesia Region Mw>4</i>	9
Gambar 4. Proses Deformasi yang Menyebabkan Terjadinya Gempa Bumi	9
Gambar 5. Titik Hiposentrum Gempa Lapisan Bumi	11
Gambar 6. Jenis Pergerakan Lempeng.....	14
Gambar 7. Bangunan Hotel Ambacang Rusak Akibat Gempa.....	17
Gambar 8. Bangunan Rusak Akibat Gempa	18
Gambar 9. Keretakan Jalan di Air Tawar Barat.....	18
Gambar 10. Peta Gempa Bumi Padang Panjang.....	19
Gambar 11. Diagram Alur Pelaksanaan Analisis	21
Gambar 12. <i>Foreshock</i> berdasarkan waktu kejadian	25
Gambar 13. <i>Aftershock</i> berdasarkan waktu kejadian	26
Gambar 14. <i>Foreshock</i> berdasarkan radius.....	27
Gambar 15. <i>Aftershock</i> berdasarkan radius.....	28
Gambar 16. <i>Foreshock</i> berdasarkan magnitudo	29
Gambar 17. <i>Aftershock</i> berdasarkan magnitudo	30
Gambar 18. Rekapitulasi <i>foreshock</i> dan <i>aftershock</i> >4.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Gempa <i>foreshock</i> berdasarkan waktu kejadian.....	24
Tabel 2. Gempa <i>aftershock</i> berdasarkan waktu kejadian.....	25
Tabel 3. Gempa <i>foreshock</i> berdasarkan radius	26
Tabel 4. Gempa <i>aftershock</i> berdasarkan radius	27
Tabel 5. Gempa <i>foreshock</i> berdasarkan magnitudo	28
Tabel 6. Gempa <i>aftershock</i> berdasarkan magnitudo	29
Tabel 7. Hasil rekapitulasi <i>foreshock</i> dan <i>aftershock</i> magnitudo >4	31

DAFTAR LAMPIRAN

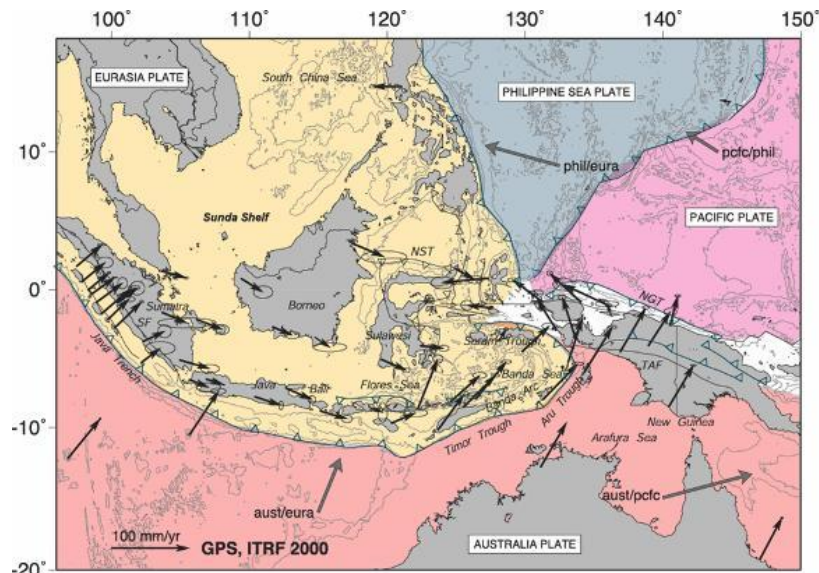
Lampiran 1. Data Gempa Padang 2009 (Mw)	37
Lampiran 2. Data Gempa Padang Panjang 2007(Mw)	48
Lampiran 3. Data Gempa Padang 2009 Asli (Mb)	51
Lampiran 4. Surat Tugas Dosen Pembimbing	60
Lampiran 5. Lembar Konsultasi dengan Dosen Pembimbing	61
Lampiran 6. Surat Tugas Dosen Penguji.....	63

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gempa bumi merupakan suatu fenomena alam yang tidak dapat dideteksi kapan terjadi dan berapa besar kekuatannya, serta akan menimbulkan kerugian baik harta maupun jiwa pada daerah yang ditimpanya. Sebagaimana telah terjadi di Sumatera Barat tahun 2009 lalu, akibat yang ditimbulkan oleh gempa berkekuatan 7.6 skala richter tersebut cukuplah besar. Jumlah korban jiwa meninggal dunia di seluruh Sumbar akibat bencana ini tercatat 1.195 orang, terdiri atas 983 orang ditemukan jasadnya dan teridentifikasi serta 212 orang hilang tak ditemukan (Antara, 2009).

Indonesia terletak pada batas pertemuan tiga lempeng besar dunia yang sangat aktif yaitu lempeng Eurasia, lempeng Pasifik, dan lempeng Indo-Australia serta satu lempeng mikro yaitu lempeng mikro Filipina, karena itu maka wilayah Indonesia sangat rawan terhadap bencana gempa-gempa tektonik (Gambar 1).



Gambar 1. Tatanan tektonik di Indonesia
(Bock dkk, 2003)

Akibat tumbukan antara lempeng itu maka terbentuk daerah penunjaman atau subduksi. Daerah penunjaman oleh lempeng Indo-Australia memanjang disebelah barat Pulau Sumatera, sebelah Selatan Pulau Jawa

hingga ke Bali dan Kepulauan Nusa Tenggara bergerak ke utara sekitar 50-70 mm/tahun. Kemudian di sepanjang tepian Lempeng Kepulauan dari Pulau Timor ke arah timur dan terus memutar ke utara berlawanan arah jarum jam menuju wilayah perairan Maluku, Lempeng Benua Australia menabrak dengan kecepatan sekitar 70 mm/tahun. Jadi, di wilayah ini yang terjadi bukan penunjaman lempeng lautan tapi zona tumbukan lempeng benua terhadap lempeng kepulauan (Bock dkk, 2003).

Kepala Bidang Informasi Gempa Bumi dan Peringatan Dini Tsunami Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Daryono menjelaskan, gempa dapat dibedakan menjadi tiga tipe yaitu foreshock, mainshock, atau aftershock. *Foreshocks* yaitu gempa awal dengan amplitudo getaran dan magnitudo yang lebih kecil dibandingkan gempa berikutnya yang terjadi di tempat yang sama. Namun, hingga kini *foreshock* belum bisa ditetapkan hingga telah terjadi gempa besar. Kemudian fase *mainshock* adalah fase utama dari gempa bumi, memiliki magnitudo terbesar dan guncangan terkuat. Setelah *mainshock* terjadi akan diikuti oleh *aftershock* atau biasa disebut gempa susulan. Yaitu, gempa bumi yang terjadi setelah *mainshock* di tempat yang sama. Tergantung pada besar magnitudo *mainshock*, *aftershocks* atau gempa susulan dapat terus terjadi selama berminggu-minggu, atau mungkin berbulan-bulan setelah *mainshock*.

Menurut peristiwa gempa bumi yang tercatat di Indonesia, jumlah gempa bumi dengan kekuatan > 4.0 yang pernah terjadi di wilayah Indonesia melebihi 48.000 dari tahun 1779 hingga 2010 M. Sebagian besar kejadian gempa bumi yang terjadi bersifat merusak dan menyebabkan kerusakan bangunan yang signifikan dan menimbulkan tsunami yang sangat besar seperti gempa bumi Banda Aceh tahun 2004, mengakibatkan kematian yang jauh lebih banyak dan menyebabkan jutaan orang kehilangan tempat tinggal. Kota Padang adalah wilayahnya. Ibukota Provinsi Sumatera Barat, di Padang sekitar 650.000 jiwa tinggal di wilayah pesisir (mencakup sekitar 60 km²) pada tahun 2019. Kepadatan penduduk semakin meningkat dari tahun ke tahun, saat ini kepadatan penduduk sangat tinggi yaitu sekitar 10.833 jiwa /

km². Kota Padang terletak di sebelah barat pulau Sumatera, dan karenanya terletak di daerah rawan gempa, tepatnya di mana lempeng tektonik Indo-Australia bersubduksi di bawah lempeng Eurasia (Sutisna.S, 2000).

Kota Padang terletak di daerah rawan gempa, beberapa gempa bumi dahsyat pernah melanda Padang dalam beberapa tahun terakhir, salah satunya gempa terbesar adalah M 7.6 yang terjadi pada tanggal 30 September 2009 tepatnya pada pukul 17.00 WIB dengan garis lintang 0.84 Lintang, 99.65 Bujur dan kedalaman 71 km, pusat gempa berada di sesar dorong Sundadan memakan lebih dari 1000 korban jiwa. Akibat dari gempa bumi tersebut, banyak rumah warga dan bangunan yang mengalami kerusakan parah. Gempa bumi melanda pantai barat pulau Sumatera, gempa juga dirasakan di Palembang dan Medan yang jaraknya sekitar 500 km dari sumber gempa (Syahril, 2017).



Gambar 2. Peta Kota Padang
(Sumber: Peta-hd.com)

Kejadian gempa bumi yang berterusan di Pulau Sumatera adalah kerana letaknya di dalam zona bencana seismik tinggi kerana proses subduksi yang berterusan berlaku di bawah kepulauan Indonesia. Menurut USGS (2009), gempa bumi tersebut berlaku akibat suatu hasil tolakan miring sesar berhampiran antara muka sempadan plat Australian dan Sunda.

Plat Australia bergerak ke arah utara-timur laut terhadap plat Sunda lebih kurang 60 mm/tahun. Bagaimanapun, berdasarkan maklumat

mekanisme sesar dan kedalaman gempa (70 hingga 85 km) gempa bumi ini dimungkinkan berlaku akibat aktivitas subduksi plat Australia. Gempa bumi Padang berpusat di laut tetapi gempa bumi ini tidak membangkitkan gelombang tsunami secara signifikan. Hal ini dikarenakan oleh hiposenter gempa bumi yang berada di kedalaman 80 km terlalu dalam untuk menyebabkan perubahan muka air yang cukup untuk membangkitkan tsunami. Meskipun demikian, perubahan kecil muka air yang disebabkan oleh gempa bumi ini telah membangkitkan gelombang tsunami kecil di daerah sekitar gempa bumi. Stasiun pasang surut di Teluk Bayur mencatat tsunami kecil ini dengan ketinggian gelombang (dari puncak ke lembah gelombang) sebesar 60 cm yang tiba kurang lebih 30 menit setelah gempa bumi terjadi (Wiko Setyonegoro, 2013).

Data USGS (*United States Geological Survey*) menyebutkan bahwa terjadi gempa berkekuatan 6,3 pada skala *Richter* mengguncang Sumatera Barat dan sekitarnya pada hari Selasa tanggal 6 Maret 2007 pukul 10:49 WIB. Gempa susulan dengan kekuatan 6,0 skala *Richter* dua jam kemudian yang menyebabkan kerusakan lebih lanjut menimbulkan kepanikan di kalangan penduduk. Gempa yang berpusat 11 km di barat daya Batu Sangkar dengan kedalaman 23 km itu juga meratakan ratusan bangunan. Bencana gempa bumi di Indonesia memang merupakan suatu kewajaran yang terjadi, mengingat sifat geofisik, geotektonik dan vulkanik yang ada di wilayah Indonesia. Bencana gempa bumi belum bisa diramalkan secara pasti oleh manusia, kapan akan terjadinya dan seberapa besar. Akan tetapi manusia tentu saja diharapkan untuk tidak menyerah dengan segala kondisi alam yang ada, sehingga timbulah berbagai macam studi mengenai gempa bumi serta mitigasi bencananya (Hendro Murtianto, 2010).

Gempa bumi ganda Padang Panjang terjadi pada tanggal 6 Maret 2007. Gempabumi pertama terjadi pada pukul 10 : 49 : 39 WIB dengan lokasi epicenter 0.512 LS – 100.524 BT (USGS) dengan magnitudo momen 6.4 Mw kedalaman 10 km, wilayah 14 km tenggara Padang Panjang (USGS), kemudian pada gempa bumi kedua terjadi pada pukul 12 : 49 : 28

WIB dengan lokasi epicenter 0.49 LS – 100.52 BT dengan magnitudo momen 6.3 Mw kedalaman 10 km, wilayah 13 km tenggara Padang Panjang (USGS). Kedua gempa bumi tersebut berpusat didarat yang bersumber dari sistem patahan besar Sumatera, tepatnya pada sistem patahan segmen Sumani. Gempa bumi ganda tersebut terjadi akibat pergeseran patahan besar Sumatera yang bergerak secara geser ke arah barat laut atau termasuk *strike slip fault*. Pergeseran patahan tersebut dipengaruhi oleh sistem penunjaman lempeng Indo-Australia yang bergerak secara miring dan menabrak lempeng Eurasia (F.D Raharjo, 2012).

Berdasarkan kedua objek gempa yang memiliki kesamaan pada sumber gempa *intraplate*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan dan mengetahui karakteristik gempa pendahulu dan gempa susulan di Padang dan Padang Panjang.

Sehingga dalam proyek akhir ini penulis memberi judul “**Karakteristik Gempa *Foreshock* Dan *Aftershock* Pada Sumber Gempa *Intraplate* (Studi Kasus: Gempa Padang 2009 dan Gempa Padang Panjang 2007)**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis mengidentifikasi beberapa masalah yaitu mengetahui karakteristik gempa pendahulu dan gempa susulan pada gempa Padang (2009) dan gempa Padang Panjang (2007), bencana tersebut memiliki kesamaan termasuk gempa dalam sumber gempa *intraplate*.

C. Batasan Masalah

Dari identifikasi masalah di atas, maka permasalahan yang akan dibahas adalah tentang karakteristik gempa pendahulu (*foreshock*) dan gempa susulan (*aftershock*) di Padang dan Padang Panjang. Data yang digunakan menggunakan portal data seismologi *United States Geological Survey* (USGS). Batasan masalah pada proyek akhir ini adalah:

1. Data yang digunakan dalam durasi 1 tahun, baik gempa pendahulu maupun gempa susulan.
2. Pengelompokan data gempa dengan kekuatan $M > 4$.

3. Data yang digunakan dalam radius 150 km dari gempa utama.

D. Rumusan Masalah

Dari uraian di atas masalah yang akan dibahas pada proyek akhir ini adalah karakteristik gempa Padang dan Padang Panjang.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui karakteristik gempa Padang dan gempa Padang Panjang.
2. Membandingkan gempa Padang 2009 dan gempa Padang Panjang 2007 tentang *foreshock* dan *aftershock*.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi penulis bisa memahami masalah tentang *foreshock* dan *aftershock* yang terjadi di Kota Padang 2009 dan di Kota Padang Panjang 2007 setelah 1 tahun *mainshock* terjadi.
2. Bagi pembaca bisa mendapatkan informasi tentang *foreshock* dan *aftershock*.