

## COMPLETE DAMAGE RATIO UNTUK BANGUNAN RUMAH TINGGAL BERLANTAI SATU DI WILAYAH PASAMAN BARAT (STUDI KASUS: NAGARI AUR KUNING)

Arya Trisna Nugraha Hasibuan<sup>1</sup>, Eka Juliafad<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik Sipil, Universitas Negeri Padang

<sup>2</sup>Fakultas Teknik Sipil, Universitas Negeri Padang

Email: [aryahasibuan176@gmail.com](mailto:aryahasibuan176@gmail.com) [ekajuliafad@ft.unp.ac.id](mailto:ekajuliafad@ft.unp.ac.id)

**Abstrak:** Nagari Aur Kuning, Kecamatan Pasaman, Kabupaten Pasaman Barat, merupakan salah satu wilayah yang ada di Sumatra Barat dengan potensi bencana gempa yang tinggi. Pada tanggal 25 Februari 2022 pukul 08.39 WIB. Kabupaten Pasaman Barat diguncang oleh gempa bumi yang berkekuatan M6.1 yang menyebabkan banyak kerusakan pada bangunan masyarakat terutama pada bangunan yang tidak dirancang oleh ahli struktur. Permasalahan ini juga menjadi alasan tingginya kerusakan bangunan akibat Gempa Pasaman. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan rasio kerusakan rumah berlantai satu berdasarkan metode empiris untuk memprediksi kerusakan rumah sejenis pada gempa yang akan datang di Nagari Aur Kuning, Kecamatan Pasaman, Pasaman Barat. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan empiris. Pada penelitian ini dibahas rasio kerusakan rumah pada bangunan yang ada di Nagari Aur Kuning, Kecamatan Pasaman, Kabupaten Pasaman Barat yang terdampak gempa Pasaman 2022 dengan 3 kategori kerusakan (ringan, sedang, dan berat). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil analisis data berupa Data kerusakan rumah yang diperoleh dari BNPB, Data *Time Periode* tanah per jorong di Nagari Aur Kuning dan *Damage States* di peroleh dari data kerusakan rumah dan *Time Periode* yang didalamnya terdapat jumlah dan tingkat kerusakan rumah, hasil ini di olah melalui Excel yang data periode tanah didapatkan melalui ARCGIS.

**Kata Kunci:** Gempa Bumi, Time Periode, *Damage Ratio*

**Abstract :** Nagari Aur Kuning, Pasaman District, West Pasaman Regency, is one of the areas in West Sumatra with a high potential for earthquake disasters. On February 25 2022 at 08.39 WIB. West Pasaman Regency was rocked by an earthquake measuring M6.1 which caused a lot of damage to community buildings, especially to buildings that were not designed by structural experts. This problem is also the reason for the high level of damage to buildings due to the Pasaman Earthquake. The aim of this research is to obtain the damage ratio for one-story houses based on empirical methods to predict damage to similar houses in the next earthquake in Nagari Aur Kuning, Pasaman District, West Pasaman. This research uses quantitative methods with an empirical approach. In this research, the ratio of damage to houses to buildings in Nagari Aur Kuning, Pasaman District, West Pasaman Regency which was affected by the 2022 Pasaman earthquake was discussed with 3 categories of damage (slight, moderate and extensive). Based on the research that has been carried out, the results of data analysis are obtained in the form of house damage data obtained from BNPB, Time Period Data for land per jorong in Nagari Aur Kuning and Damage States obtained from house damage data and Time Period which contains the number and level of house damage. , these results were processed via Excel and the land period data was obtained via ARCGIS.

**Keywords:** Earthquake, Time Period, *Damage Ratio*

## PENDAHULUAN

Kepulauan Indonesia termasuk daerah yang rawan gempa bumi, karena lokasinya yang berbeda di cincin api dunia dan banyak gunung berapi yang masih aktif baik di darat maupun di laut.

Sumatera rentan terhadap gempa bumi karena lokasinya pada batas konvergen dimana Lempeng Indo-Australia tenggelam di bawah Lempeng Sunda dan Lempeng Burma dengan kecepatan 60 mm pertahun. Perpotongan miring lempeng ini menginduksi deformasi pada Lempeng Sunda, menghasilkan pergerakan sesar horizontal di sepanjang Sesar Semangko. Sesar Semangko adalah patahan sepanjang 1.900 kilometer di daratan pulau Sumatera yang terpecah menjadi sekitar 20 bagian.

Gempa Pasaman Barat 2022 berkekuatan 6,1 Mw dan terjadi pada 25 Februari 2022, pukul 08.39 WIB di Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat, Indonesia. Pusat gempa terletak di kedalaman 10 kilometer di lereng Gunung Talamau. Ini adalah gempa kerak dangkal yang disebabkan oleh aktivitas sesar aktif di Sesar Semangko, khususnya di bagian Talamau yang belum dipetakan. Hasil analisis mekanisme sumber menunjukkan bahwa gempa ini memiliki mekanisme pergerakan horizontal. Gempa ini menewaskan 25 orang dan melukai sedikitnya 465 lainnya. Empat belas dari mereka yang tewas berasal dari Kabupaten Pasaman Barat, sementara sebelas berasal dari Kabupaten Pasaman Barat. Setidaknya 16.000 orang terpaksa meninggalkan rumah mereka atau mengungsi.

Pada tanggal 25 Februari 2022 pukul 08:39 WIB di Kabupaten Pasaman Barat terjadi gempa bumi kuat dengan kekuatan 6,1 Sr yang mengguncang sebagian daerah tersebut. Pusat gempa berlokasi di darat lereng Gunung Talamau pada kedalaman 10 km. Ini merupakan jenis gempa bumi kerak dangkal yang dipicu aktivitas patahan aktif Sesar Semangko, tepatnya pada segmen Talamau (Maulida et al., 2022). Guncangan gempa bumi dirasakan terkuat di Pasaman Barat dengan skala intensitas VI MMI. Gempa bumi tersebut berdampak sangat besar yaitu merusak sedikitnya 2.025 rumah di Kabupaten Pasaman Barat, mayoritas di Kecamatan Talamau dan Pasaman . (BNPB, 2022). Gempa ini menewaskan 25 orang dan sedikitnya 465 orang luka-luka. Empat belas korban tewas berasal dari Kabupaten Pasaman, sedangkan sebelas lainnya berasal dari Kabupaten Pasaman Barat. Sedikitnya 16.000 orang mengungsi. (Wikipedia, 2022)

Gambar 1 menunjukkan Peta Mikrozonasi Seismik Nagari Aua Kuniang (Rahmat Putra, 2023)



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Menurut Antoni (2022) dan (Juliafad et al., 2021) tingkat kerusakan bangunan akibat gempa bumi yang terjadi dapat diklasifikasikan dalam 4 level, yang masing-masing level tersebut bisa diketahui dari apa saja sumber keruskannya dan bagaimana tingkat resiko yang dihadapi oleh bangunan tersebut dan berdasarkan tingkat resiko tersebut, yaitu rusak berat, sedang, ringan dan runtuh yang dapat dijadikan bekal untuk memutuskan apakah sebuah bangunan masih layak untuk dipertahankan dan di gunakan seperti sediakala, dengan perbaikan besar atau kecil.

Rasio kerusakan merupakan fungsi dari nilai kerusakan bangunan yang diakibatkan oleh gempa bumi dibagi dengan nilai bangunan sebelum rusak. Perhitungan rasio kerusakan bangunan menunjukkan besaran kerusakan tiap bangunan nilai rasio kerusakan tersebut ditampilkan dalam persen (%).

Penelitian dilakukan untuk;

Untuk mendapatkan *Complete Damage Ratio* rumah di Nagari Aur Kuning, Pasaman Barat. Dari *Damage Ratio* tersebut didapatkan kemungkinan kerusakan rumah yang akan terjadi di gempa yang akan datang, serta meningkatkan kewaspadaan masyarakat setempat terhadap pengetahuan bencana(gempa).

Berdasarkan penelitian Juliafad & Gokon (2022) Rasio kerusakan dihitung untuk keadaan ringan, sedang dan parah mengikuti persamaan masing-masing sebagai Persamaan (1), Persamaan (2) dan Persamaan (3)

$$a_{st} = \frac{N_{st} + N_{md} + N_{sv} + N_{cp}}{\sum N} \quad (1)$$

$$a_{md} = \frac{N_{md} + N_{sv} + N_{cp}}{\sum N} \quad (2)$$

$$a_{sv} = \frac{N_{sv} + N_{cp}}{\sum N} \quad (3)$$

Dimana  $a_{st}$  adalah rasio kerusakan ringan,  $a_{md}$  adalah rasio kerusakan sedang dan  $a_{sv}$  adalah rasio kerusakan berat, sedangkan  $N$  adalah jumlah bangunan yang mengalami kerusakan.

## METODE PENELITIAN

### Lingkup Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah empiris kuantitatif yang di olah menggunakan excel dan di *run* untuk menghasilkan kurva.

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukakan di Nagari Aur Kuning, Kecamatan Talamau, Kabupaten Pasaman Barat.

### Metode Pengumpulan Data

Data yang akan di perlukan dalam penelitian yaitu data primer dan data sekunder yang penjelasannya di uraikan sebagai berikut:

#### 1. Data Primer

Data primer adalah sumber data yang didapatkan langsung dari lapangan, terdiri dari observasi visual, wawancara terhadap pihak yang bersangkutan dan pengambilan data kerusakan bangunan secara langsung ke lapangan.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah sumber data yang didapatkan dari beberapa sumber, seperti informasi opsional yang diperoleh dari pemilik rumah yang berkepentingan untuk mendapatkan data: komponen bangunan dan sejarah bangunan, dan lain-lain.

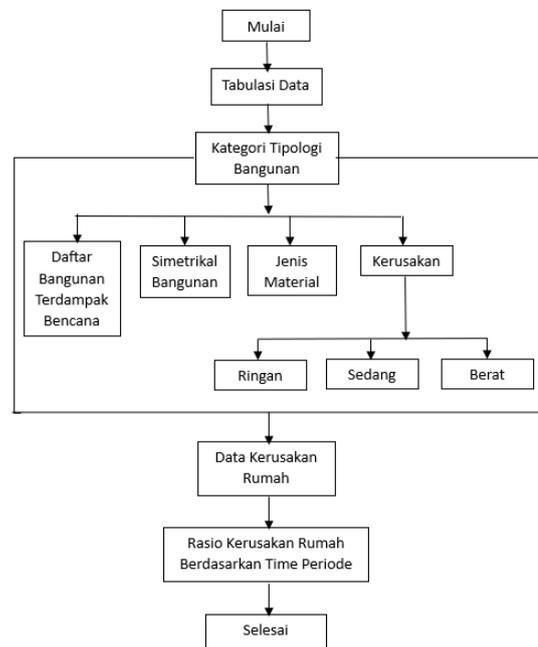
### Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan prosedur sebagai berikut:

1. Identifikasi bangunan-bangunan yang relevan: Langkah pertama dalam pengumpulan data adalah mengidentifikasi bangunan-bangunan yang relevan untuk studi ini. Bangunan-bangunan yang dipilih harus mewakili berbagai jenis bangunan bertingkat rendah dan harus terletak di daerah yang berpotensi terkena gempa bumi.
2. Pengumpulan data: Setelah bangunan-bangunan yang relevan telah diidentifikasi,

data harus dikumpulkan dari bangunan-bangunan tersebut. Data yang harus dikumpulkan termasuk informasi tentang konstruksi bangunan, usia bangunan, perawatan dan tingkat perbaikan terakhir yang dilakukan pada bangunan, dan informasi tentang kerusakan dari intensitas gempa bumi yang dialami oleh bangunan.

3. Analisis data: Setelah data telah dikumpulkan, data harus dianalisis untuk menentukan tingkat kerusakan yang terjadi pada berbagai level intensitas gempa bumi. Analisis ini melibatkan menggunakan data untuk membangun *complete damage ratio*.
4. Pembuatan *complete damage ratio*: Setelah data dianalisis, *complete damage ratio* dapat dibuat dengan menghubungkan tingkat kerusakan pada berbagai level intensitas gempa bumi dan *time periode* tanah, *complete damage ratio* ini dapat digunakan untuk memperkirakan tingkat kerusakan yang terjadi pada bangunan-bangunan serupa pada berbagai level intensitas gempa bumi.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari BNPB, berikut ini merupakan data jumlah bangunan serta tingkat kerusakannya di Nagari Aur Kuning.

Tabel 1. Data Tingkat Kerusakan Rumah

Bangunan Nagari Aua Kuning	Acceleration (g)							
	2,9	3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6
NON	54	45	102	48	98	145	46	28

Slight	17	21	32	45	65	476	71	36
Moderate	14	16	6	18	47	79	42	37
Extensive	3	2	7	9	19	27	19	11
Total	88	84	147	120	229	727	178	112

(Sumber : Hasil Analisis)

Selanjutnya ini adalah tabel rasio kerusakan bangunan di Nagari Aur Kuning menurut *time periode*.

**Tabel 2. Damage States Nagari Aur Kuning**

Damage States	Periode							
	2,9	3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6
Slight	0,39	0,46	0,31	0,60	0,57	0,80	0,74	0,75
Moderate	0,19	0,21	0,09	0,23	0,29	0,15	0,34	0,43
Extensive	0,03	0,02	0,05	0,08	0,08	0,04	0,11	0,10

(Sumber : Hasil Analisis)

Berdasarkan hasil analisis data untuk tingkat kerusakan ringan pada time periode 2,9 didapatkan probability senilai 0,39 dan maksimal probability senilai 0,80 pada periode 3,4. Untuk tingkat kerusakan sedang pada time periode 2,9 didapatkan probability senilai 0,19 dan maksimal probability senilai 0,43 pada periode 3,6. Untuk tingkat kerusakan berat pada time periode 2,9 didapatkan probability senilai 0,03 dan maksimal probability senilai 0,11 pada periode 3,5.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat 3 jenis kerusakan di wilayah di Nagari Kajai, yaitu kerusakan ringan, sedang, berat. Yang dipengaruhi oleh Time Periode tanah di lokasi tersebut, Periode tanah pada Nagari Kajai setiap jorongnya berbeda-beda. Hasil dari complete damage ratio adalah, diketahui banyaknya bangunan di Nagari Kajai belum di kerjakan dengan tenaga ahli. Pemerintah harus lebih sering melakukan sosialisasi kepada masyarakat terhadap cara pembangunan yang baik dan tata cara yang teratur dengan melibatkan tenaga ahli

## DAFTAR PUSTAKA

Amin, M. A. R. (2018). Kerusakan Kerusakan Bangunan Rumah Tinggal (Studi Kasus: Gempa Aceh 2 juli 2013). Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi, 4(1).

BMKG. (2021). Skala Modified Mercally Intensity. Retrieved November 16,2021,fromBadanMeteorologiKlimatologidanGeofisika:https://www.bmkg.go.id/Gempabumi/skala-mmi.bmkg

BMKG.(2016, Mei 9).Skala Intensitas Gempa bumi (SIG) BMKG.

RetrievedNovember23,2021,fromBadanMeteorologi,KlimatologidanGeofisika:https://www.bmkg.go.id/

Husein, Salahuddin. (2016). Bencana Gempabumi. 10.13140/Rg.2.1.1112.6808.

Juliafad, E., & Gokon, H. (2022). SEISMIC FRAGILITY FUNCTION FOR SINGLE STOREY MASONRY WALL RC BUILDING IN PADANG CITY, INDONESIA. International Journal of GEOMATE, 22(94), 39–46. https://doi.org/10.21660/2022.94.3160

Juliafad, E., Gokon, H., & Putra, R. R. (2021). Defect Study On Single Storey Reinforced Concrete Building In West Sumatra: Before And After 2009 West Sumatra Earthquake. International Journal of GEOMATE, 20(77), 205–212. https://doi.org/10.21660/2020.77.ICEE03

Maulida, P., Rizkiya, P., & Kurniawan, A. (2022). Studi Pergeseran Koseismik Gempa Pasaman M6.1 2022 Menggunakan Data Pengamatan GPS Harian Coseismic Displacement Study of M6.1 2022 Pasaman Earthquake Using daily GPS Observation. 18(1), 176–184.

Rahmat Putra, R. (2023). MIKROZONASI SEISMIC UNTUK KABUPATEN PASAMAN BARAT (Vol. 4, Issue 1).

Sepriko, A. (2022). Evaluasi Kemampuan Rumah Tinggal Sederhana Di Nagari Kajai Kecamatan Talamau Akibat Gempa Pasaman Barat (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat).