

EVALUASI STRUKTUR BANGUNAN SEKOLAH PASCA GEMPA DI MTS MUHAMMADIYAH KAJAI KABUPATEN PASAMAN BARAT

REXSA REHAN¹, ELFANIA BASTIAN², DEDDY KURNIAWAN³

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat^{1,2,3}

Email: rexsarehan@gmail.com¹, elfania.umsb@gmail.com², deddydk22@gmail.com³

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v6i2.4205>

Abstrak: Gempa bumi adalah salah satu bencana alam yang dapat merusak bangunan termasuk bangunan sekolah. Bangunan sekolah yang masih berdiri perlu melakukan investigasi terhadap bangunan pasca gempa. Penelitian ini dilakukan di sekolah MTs Muhammadiyah Kajai, Kabupaten Pasaman Barat. Dengan melakukan evaluasi tingkat kerusakan pada struktur bangunan sekolah pasca gempa untuk mempelajari kondisi struktur bangunan pasca gempa melalui tingkat kerusakan pada bangunan sekolah MTs Muhammadiyah Kajai. Metode yang digunakan adalah evaluasi tingkat kerusakan bangunan yaitu dengan memakai buku panduan “Tata Cara Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan dan Cara Mengisi Form Kerusakan untuk Sekolah dan Madrasah” oleh Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga sesuai dengan prosedur yang ada dalam buku tersebut yang dibatasi sampai struktur bangunan bagian atas (kolom, balok, dan pelat). Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dengan memakai dokumentasi, dan data sekunder dengan memakai denah sekolah. Hasil evaluasi dari kondisi bangunan sekolah pasca gempa menunjukkan bahwa massa bangunan I memiliki kerusakan struktur terbesar dari massa bangunan II dengan diperoleh hasil kerusakan struktur pada massa bangunan I sebesar 40%, dan massa bangunan II sebesar 19%.

Kata Kunci: Gempa bumi, struktur bangunan, tingkat kerusakan bangunan

A. Pendahuluan

Gempa yang terjadi di Pasaman Barat pada hari Jumat 25 Februari 2022, menyebabkan kerusakan pada sebagian infrastruktur bangunan dengan kekuatan 6,1 SR. Menurut hasil analisis BMKG, gempa tersebut terletak pada koordinat 0,14° LU ; 99,94° BT tepatnya di darat pada jarak 12 km Timur Laut wilayah Pasaman Barat, Sumatera Barat dengan kedalaman 10 km pada pukul 08.39 WIB. Hingga pukul 09.35 WIB, hasil monitoring BMKG menunjukkan telah terjadi 15 kali aktifitas gempa susulan (aftershock) dengan magnitude sebesar 4,2 SR, yang menimbulkan kerusakan pada rumah di Pasaman dan Pasaman Barat seperti yang sudah diestimasi oleh peta model guncangan gempa (shakemap) BMKG beberapa setelah gempa. Gempa ini dirasakan di daerah Pasaman dengan skala intensitas V-VI MMI, di Agam, Bukittinggi, dan Padang Panjang intensitas IV MMI, di Padang, Payakumbuh, Aek Godang, dan Gunung Sutoli III MMI, di Pesisir Selatan, Rantau Parapat, Nias Selatan, dan Bangkinang II MMI (Daryono BMKG, 2022).

Dari sumber diatas, gempa bumi adalah suatu bencana alam yang tidak diketahui kapan itu akan terjadi. Bencana alam tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan dan korban jiwa tergantung seberapa kuatnya kekuatan dari bencana alam tersebut. Kondisi bangunan setelah gempa tersebut meninggalkan sisa bangunan yang mengalami kerusakan. Bangunan yang masih berdiri perlu dilakukan investigasi terhadap bangunan pasca gempa, terutama pada bangunan sekolah.

Sekolah merupakan salah satu fasilitas umum yang sangat penting, karena sekolah merupakan tempat para siswa/i untuk menimba ilmu demi masa depan yang lebih baik. Setelah gempa terjadi, sebagian sekolah mengalami kerusakan yang menyebabkan

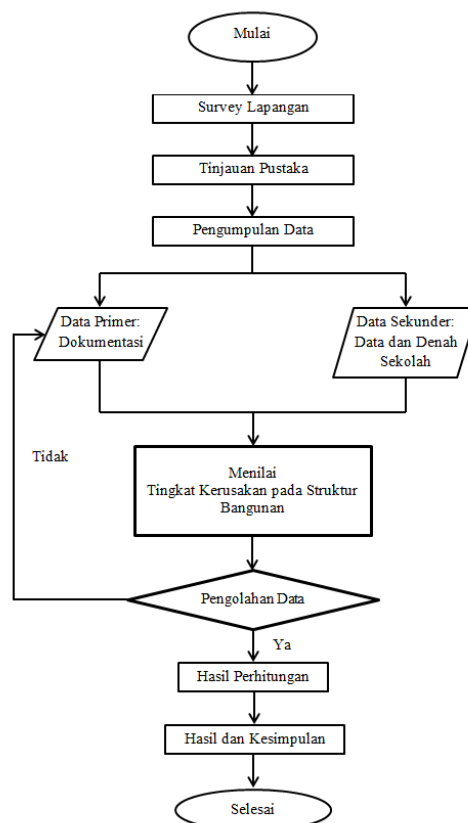
pembelajaran di sekolah harus ditunda. Dan pada saat pembelajaran di sekolah ditunda, penduduk sekitar akan melakukan rehabilitasi pada bangunan sekolah tersebut agar kegiatan belajar pembelajaran di sekolah dapat kembali seperti semula.

B. Metologi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di MTs Muhammadiyah Kajai, Nagari Kajai, Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat. Waktu yang dilakukan pada penelitian tersebut yaitu pada tanggal 22 dan 28 Juni 2022.

Kegiatan untuk pengambilan data dalam penelitian dengan melakukan observasi melalui gambaran, dokumentasi, dan kejadian nyata yang terjadi pada sekolah. Melakukan dokumentasi di lapangan, tepatnya untuk mengetahui kondisi bangunan sekolah pasca gempa. Dan data sekunder, yaitu mengambil data dan denah yang telah didapatkan dari sekolah MTs Muhammadiyah Kajai.

Metode penelitian yang dilakukan dengan memakai buku panduan “Tata Cara Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan Cara Mengisi Form Kerusakan untuk Sekolah dan Madrasah” oleh Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga (Dikpora) sesuai dengan prosedur yang hanya dibatasi sampai bagian struktur bangunan sekolah terutama struktur bagian atas. Diagram alir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

C. Hasil dan Pembahasan

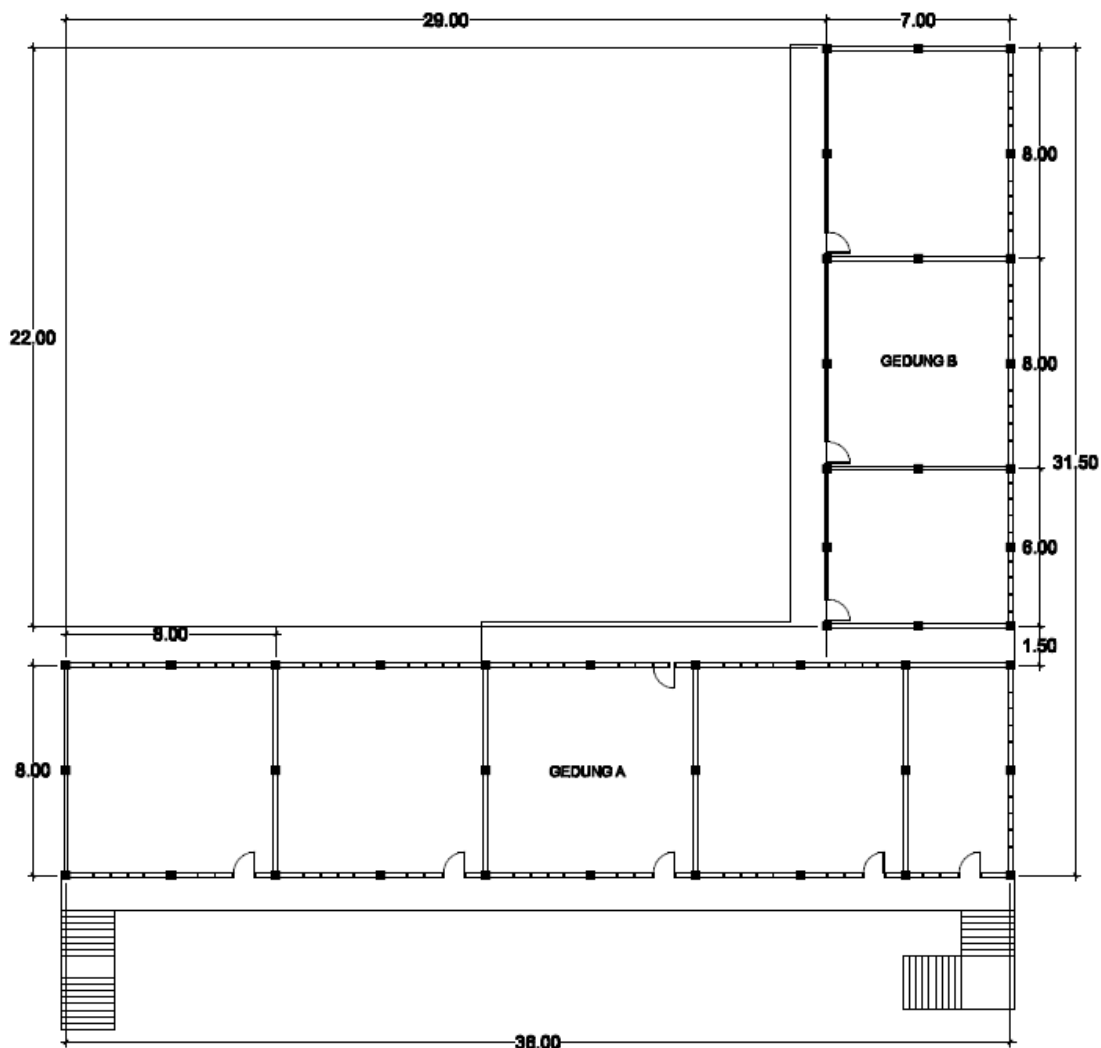
Hasil pada umumnya, sekolah tersebut memiliki 2 lantai, dan 2 massa bangunan. Luas bangunan pada massa bangunan I adalah 288 m^2 , dan massa bangunan II adalah 154 m^2 .

Hal yang dilakukan terlebih dahulu adalah pengamatan visual. Pengamatan visual dilakukan secara menyeluruh pada bangunan sekolah tersebut. Hal itu perlu melakukan

pengujian lapangan pada suatu bangunan bagi penulis agar dapat mengetahui kerusakan pada bangunan sekolah tersebut secara mendetail.

Pengujian lapangan dilakukan secara destruktif dan non-destruktif, tetapi penelitian ini hanya dilakukan pengujian secara destruktif. Karena pengujian tersebut dapat merusak bangunan tersebut ditambah lagi kerusakan yang sudah terjadi akibat gempa. Metode non destruktif yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode pengujian visual (Visual Test). Pengujian visual ini dilakukan dengan memakai formulir penilaian tingkat kerusakan bangunan yang hanya dibatasi sampai bagian struktur atas bangunan sekolah.

Untuk memulai analisis tingkat kerusakan, denah bangunan diperlukan untuk mengetahui seluruh ruangan pada massa bangunan tersebut. Setelah mengetahui denah bangunan tersebut, langkah selanjutnya adalah menganalisis pada suatu massa bangunan tersebut dengan mengecek kerusakan struktur dan mengevaluasi tingkat kerusakan struktur pada ruangan satu per satu. Selain mengetahui letak kerusakan, denah bangunan dibuat secara terpisah supaya dapat mengevaluasi tingkat kerusakan bangunan sekolah tersebut dengan mudah. Kemudian dibuat juga denah ruangan secara terpisah pada massa bangunan dengan memakai kode nama pada beberapa ruangan supaya dapat dikenal dengan mudah. Denah sekolah ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Denah sekolah

Setelah mengetahui letak kerusakan struktur pada ruangan tersebut, maka dilakukanlah evaluasi tingkat kerusakan struktur pada suatu ruangan dengan menilai klasifikasi kerusakan struktur sesuai dengan buku panduan dengan 5 tingkat klasifikasi kerusakan sebagai berikut:

- Rusak Sangat Ringan (Klasifikasi 1)
- Rusak Ringan (Klasifikasi 2)
- Rusak Sedang (Klasifikasi 3)
- Rusak Berat (Klasifikasi 4)
- Rusak Sangat Berat (Klasifikasi 5)

Klasifikasi kerusakan struktur atas (kolom, balok, pelat) yang terdapat dalam buku panduan ditunjukkan pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.

Dan hasil analisis dari kerusakan setiap ruangan pada massa bangunan I dan II ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Klasifikasi kerusakan kolom

KLASIFIKASI	DESKRIPSI KERUSAKAN	NILAI
Rusak Sangat Ringan	<ul style="list-style-type: none"> • Sudut kolom pecah • Plesteran kolom retak rambut 	0,2
Rusak Ringan	Retak pada permukaan kolom, lebar retak 0.2 mm – 1.0 mm	0,4
Rusak Sedang	<ul style="list-style-type: none"> • Retak pada permukaan kolom, lebar retak > 1.0mm • Selimut beton gembur, beberapa tulangan terlihat 	0,6
Rusak Berat	<ul style="list-style-type: none"> • Tulangan kolom terlihat 4 sisi pada 1 titik • Selimut beton hancur pada beberapa titik 	0,8
Rusak Sangat Berat	<ul style="list-style-type: none"> • Beton inti kolom hancur, saja tulangan tertekuk • Kolom Patah 	1

Sumber : Buku Panduan Tata Cara Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan

Tabel 2. Klasifikasi kerusakan balok

KLASIFIKASI	DESKRIPSI KERUSAKAN	NILAI
Rusak Sangat Ringan	Plat lantai bergetar jika ada orang berjalan, retak rambut < 0.2 mm	0,2
Rusak Ringan	Retak 0.2-1.00 mm, retakan pada tengah bentang plat	0,4
Rusak Sedang	<ul style="list-style-type: none"> • Balok melendut, lebar retak > 1.0 mm • Retak meluas pada beberapa tempat 	0,6
Rusak Berat	Balok melendut, selimut beton hancur, tulangan terlihat	0,8
Rusak Sangat Berat	<ul style="list-style-type: none"> • Balok patah runtuh • Plat dan balok lain yang menumpu pada balok tersebut ikut rusak 	1

Sumber : Buku Panduan Tata Cara Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan

Tabel 3. Klasifikasi kerusakan pelat

KLASIFIKASI	DESKRIPSI KERUSAKAN	NILAI
Rusak Sangat Ringan	<ul style="list-style-type: none"> • Retak rambut < 0.2 mm • Plesteran balok retak 	0,2

Rusak Ringan	<ul style="list-style-type: none"> Retak 0.2-1.00 mm Retakan pada tumpuan atau lapangan 	0,4
Rusak Sedang	<ul style="list-style-type: none"> Lantai melendut, retakan 1.0 mm meluas dari tengah menuju sudut k Selimut beton hancur di beberapa tempat 	0,6
Rusak Berat	Lantai melendut, retak tembus, tulangan terlipat, selimut beton hancur	0,8

Sumber : Buku Panduan Tata Cara Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan

Tabel 4. Jumlah dan tingkat kerusakan struktur bangunan per ruangan sekolah

Massa Bangunan	Ruangan	Nama ruangan	Struktur	Jumlah Struktur	Klasifikasi kerusakan					Tingkat kerusakan
					1	2	3	4	5	
I (Gedung A)	A	Labor IPA	Kolom	8	1	2	-	1	-	23%
			Balok	8	-	-	-	-	-	
			Pelat	1	-	-	-	-	-	
	B	VII A	Kolom	8	-	-	-	1	1	23%
			Balok	8	-	-	-	-	-	
			Pelat	1	-	-	-	-	-	
	C	Majelis Guru	Kolom	8	1	-	1	-	-	25%
			Balok	8	-	-	2	-	-	
			Pelat	1	-	-	-	-	-	
	D	VII B	Kolom	8	1	2	-	-	-	20%
			Balok	8	-	-	1	-	-	
			Pelat	1	-	-	-	-	-	
	E	Kepala Sekolah	Kolom	6	-	-	-	-	-	10%
			Balok	6	-	-	1	-	-	
			Pelat	1	-	-	-	-	-	
	F	IX C	Kolom	8	-	3	3	-	-	38%
			Balok	8	-	-	-	-	-	
			Pelat	1	-	-	-	-	-	
G	IX B	Kolom	8	1	1	2	-	-	23%	
		Balok	8	-	-	-	-	-		
		Pelat	1	-	-	-	-	-		
H	IX A	Kolom	8	-	-	-	-	-	20%	
		Balok	8	-	-	-	-	-		
		Pelat	1	1	-	-	-	-		
I	VII C	Kolom	8	1	-	-	-	-	23%	
		Balok	8	-	-	-	-	-		
		Pelat	1	1	-	-	-	-		
J	BK dan OSIS	Kolom	6	-	-	-	-	-	20%	
		Balok	6	-	-	-	-	-		
		Pelat	1	1	-	-	-	-		
II (Gedung	K	VIII A	Kolom	8	1	2	-	-	13%	
			Balok	8	-	-	-	-		-

B)	L	VIII B	Pelat	1	-	-	-	-	-	10%
			Kolom	8	2	1	-	-	-	
			Balok	8	-	-	-	-	-	
			Pelat	1	-	-	-	-	-	
	M	VIII C	Kolom	8	-	2	-	-	-	20%
			Balok	8	-	2	-	-	-	
			Pelat	1	-	-	-	-	-	
	N	Aula	Kolom	12	Tidak ada kerusakan					
			Pelat	12						
			Balok	2						
	O	Perpustakaan	Kolom	8	-	-	-	-	-	20%
			Balok	8	-	-	-	-	-	
			Pelat	1	1	-	-	-	-	

Tabel 5. Hasil tingkat kerusakan struktur bangunan sekolah

No	Nama bangunan	Struktur	Jumlah struktur	Klasifikasi kerusakan					Tingkat kerusakan	Hasil
				1	2	3	4	5		
1	Massa Bangunan I (Gedung A)	Kolom	52	5	8	6	2	1	20%	40% (Rusak Berat). Yang artinya tidak layak dan harus diperbaiki
		Balok	30	-	-	4	-	-	8%	
		Pelat	5	3	-	-	-	-	12%	
2	Massa Bangunan II (Gedung B)	Kolom	35	3	5	-	-	-	8%	19% (Rusak Ringan). Yang artinya layak dan diperlukan sedikit perbaikan
		Balok	20	-	2	-	-	-	4%	
		Pelat	3	1	-	-	-	-	7%	

D. Penutup

Massa bangunan I (Gedung A), ruangan A-C, dan F-H mengalami kerusakan struktur terbanyak. Karena hal itu terdapat kerusakan pada kolom yang mengalami keretakan dan sebagian mengalami kehancuran menyebabkan bangunan sekolah tersebut runtuh. Termasuk juga kerusakan balok pada ruangan C-E, yang menyebabkan pelat lantai dari ruangan H-J juga mengalami kerusakan.

Sedangkan massa bangunan II, pondasi dan atap juga tidak mengalami kerusakan. Kerusakan pada massa bangunan II lebih kecil dari massa bangunan I, karena umur dari massa bangunan II lebih muda dari massa bangunan I. Kerusakan struktur yaitu kolom, balok, dan pelat jauh lebih sedikit, sehingga massa bangunan II tersebut tidak runtuh. Tetapi kerusakan Lantai dekat pintu ruangan lantai I mengalami penurunan lantai. Untungnya, itu tidak berpengaruh dengan kerusakan pada struktur bangunan.

Hasil evaluasi dari kondisi bangunan sekolah MTs Muhammadiyah Kajai pasca gempa menunjukkan bahwa massa bangunan I memiliki kerusakan struktur terbesar dari massa bangunan II dengan diperoleh hasil kerusakan struktur pada massa bangunan I sebesar 40%, dan massa bangunan II sebesar 19%.

Daftar PUSTAKA

- Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga. (2021). *Buku Panduan Tata Cara Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan Cara Mengisi Form Kerusakan Untuk Sekolah dan Madrasah*. Wonosobo.
- Hamdi, H., dan Sudarmadji, S. (2014). Studi Kasus Padang Pariaman, Sumatera Barat. Penilaian Kondisi Bangunan Sekolah Pasca Gempa. *Pilar*, 10(1).
- Kurniawan, Deddy, dan Zuheldi. (2022). *Laporan Teknis Hasil Pemeriksaan Visual Isasi Lapangan/Quick Assement MTs Muhammadiyah Kajai Kabupaten Pasaman Barat*. Bukittinggi: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
- Pratiwi, R. (2015). Penilaian Kondisi Bangunan Gedung Pasca Gempa. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA*, 1(01), 32-47.
- Tim Gunem 01. (2022). 25 Februari. *15 Fakta Gempa Pasaman Barat Magnitudo 6,1 yang Menyebabkan Kerusakan*. <https://www.gunem.id/nasional/pr-1492748375/15-fakta-gempa-pasaman-barat-magnitudo-61-yang-memicu-kerusakan> (diakses 25 Februari 2022).