

ANALISIS KERUSAKAN STRUKTUR DAN MANAJEMEN BENCANA PASCA-GEMPA DI CIHAMPELAS, BANDUNG.

Dhiya Ulhaq¹, Alysa Trifany H², Ali Haidar³, Adinda Zahra A,S⁴

¹Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Pendidikan Indonesia

Email: Dhiyaulhaq3003@upi, edalysatrifany7@upi.edu, fasyaupi12@upi.edu, adindazahra29@upi.edu

Abstract

Earthquakes are natural disasters that have a significant impact on human activities, especially in vulnerable areas such as Bandung Regency, West Java. The earthquake that occurred on November 18 2023 showed quite strong strength with an intensity of 5.4 on the Richter scale and the epicenter was located in the southwest of Bandung Regency. This study aims to assess structural damage caused by earthquakes, as an initial step in seismic disaster recovery efforts in the region. Various models of disaster management and mitigation efforts, both structural and non-structural, are also considered as part of disaster prevention and control strategies. The purpose of this research is to determine the structural damage caused by the earthquake. The simple random sampling method was used to select accommodation buildings as samples. Data on building type, seismic activity, and spectrum response were collected through direct observation and interviews. Five levels of building vulnerability are defined. The results are presented through a written report, after the data has been reduced and verified to support the conclusions. From the achievements of this research, it is known that in the residential buildings of Sukamulya Village, Cugenang District, 5 (five) types of damage were identified, namely: roofs, foundations, vertical cracks in column and wall joints, wood defects and cracks in window and door frames.

Article History

Submitted: 18 June 2024

Accepted: 23 June 2024

Published: 24 June 2024

Key Words

Earthquake Resistant; Strength; Building Mass; Stiffness; Continuity

Abstrak

Gempa bumi menjadikan bencana alam yang memberikan dampak signifikan terhadap aktivitas manusia, khususnya di daerah rawan seperti Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Gempa bumi yang terjadi pada 18 November 2023 menunjukkan kekuatan yang cukup kuat dengan intensitas 5,4 skala Richter dan pusat gempa terletak di barat daya Kabupaten Bandung. Kajian ini bertujuan untuk mengkaji kerusakan struktural akibat gempa bumi, sebagai langkah awal usaha pemulihan bencana seismik di wilayah tersebut. Berbagai model penanggulangan bencana dan upaya mitigasi, baik struktural maupun non-struktural, juga dianggap sebagai bagian dari strategi pencegahan dan pengawas bencana. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kerusakan struktur yang diakibatkan oleh gempa tersebut. Metode simple random sampling digunakan untuk memilih bangunan akomodasi sebagai sampel. Data tentang jenis bangunan, aktivitas seismik, dan respon spektrum dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara. Lima tingkat kerentanan bangunan ditetapkan. Hasilnya disampaikan melalui laporan tertulis, setelah data direduksi dan diverifikasi untuk mendukung kesimpulan. Dari pencapaian penelitian ini diketahui bahwa pada bangunan Perumahan Desa Sukamulya, Kecamatan Cugenang teridentifikasi ada 5(lima) macam kerusakan yang terjadi, yaitu: pada atap, fondasi, retak vertikal join kolom dan tembok, cacat kayu dan retak pada frame jendela dan pintu.

Sejarah Artikel

Submitted: 18 Juni 2024

Accepted: 23 Juni 2024

Published: 24 Juni 2024

Kata Kunci

Tahan Gempa; Kekuatan; Massa Bangunan; Kekakuan; Kontinuitas.

PENDAHULUAN

Gempa bumi merupakan bencana alam berskala besar yang mempunyai dampak signifikan terhadap aktivitas manusia. Gempa bumi yaitu fenomena alam yang disebabkan oleh pergerakan lempeng dan menjadi penyebab utama terjadinya gempa bumi di seluruh dunia khususnya di Indonesia (Hutabarat et al., 2023). Setelah terjadinya gempa, proses pemulihan dan manajemen bencana berakibat krusial dalam memitigasi kerugian dan kembali membangun komunitas yang terkena dampak. Di Cihampelas, sebuah daerah di Bandung

tepatnya, menjadi saksi dari kekuatan mematikan gempa bumi. Kerusakan struktural dan kompleksitas situasi pasca-gempa menimbulkan tantangan besar dalam upaya rehabilitasi dan rekonstruksi (Arsyad, 2017).

Pada hari Sabtu, 18 November 2023, pukul 06:34 WIB, gempa dengan magnitudo 5,2 ditemukan di Bandung, Jawa Barat. Gempa ini terletak 91 km barat pantai Bandung Regency, dengan jarak maksimum 21 km. Gempa getaran diterapkan di beberapa wilayah, termasuk Garut, Sindangbarang, Ciamis, Pakenjeng, Bungbulang, dan Tasikmalaya, dengan skala intensitas III MMI. Ini juga diterapkan di Cianjur, Sukabumi, dan Bandung Regency, dengan skala intensitas II–III MMI. Sejauh ini, tidak ada banyak informasi yang tersedia tentang jiwa korban atau kegagalan konstruksi yang berarti.

Gempa ini tergolong gempa dangkal yang disebabkan oleh pergerakan di kerak bumi. Patah lokal ini terbentuk akibat pergerakan lempeng tektonik. Sesar lokal dapat menyebabkan gempa bumi jika terjadi pergeseran atau perpindahan blok-blok batuan di sepanjang sesar. Sesar lokal di daerah wilayah Bandung dan sekitarnya adalah bagian dari sistem sesar Lembang yang membentang dari utara ke selatan. Sistem sesar Lembang merupakan salah satu sesar aktif (Rasmid, 2014). Hal ini dapat dibuktikan bahwa perpindahan sesar masih ada. Namun, perpindahannya sangat kecil yaitu dengan kecepatan rata-rata dan volume yang cukup besar/daerah longsor sangat luas dan sangat mendadak sehingga hewan tidak dapat bergerak. Sesar ini terbentuk karena adanya gaya tarikan atau ekstensi antara lempengan Eurasia dan lempengan Indo-Australia yang berpindah saling menjauh (Farhan Pramudya, Mahadi, Perdana, Faruq Islamy, & Ramos, 2023). Gaya ini menyebabkan retakan-retakan di kerak bumi yang kemudian menjadi sesar. Sekalipun terdapat bukti geomorfologi mengenai gempa bumi berukuran signifikan di masa lalu. Selama ini gempa yang terjadi di sesar Lembang memiliki skala kecil (Rasmid, 2014), Penilaian risiko bangunan diperlukan untuk menentukan kemungkinan kerusakan pada gempa besar (Zulficar & Zai, 2021).

Dengan memahami tingkat kerawanan gempa pada gedung bahwa dapat dilakukan tindakan perbaikan jika terjadi gempa (Tethool et al., 2021). Kesiapsiagaan bencana dalam penanggulangan bencana dapat melalui pembangunan fisik atau dengan meningkatkan kesadaran, meningkatkan kewaspadaan, dan mengurangi risiko terjadinya bencana (Hadi, Agustina, & Subhani, 2019). Kemampuan untuk menghadapi bencana yang akan datang. Pencegahan struktural dan non-struktural merupakan dua pendekatan yang saling melengkapi dalam upaya penanggulangan bencana. Dengan berinvestasi dalam kedua bidang ini, kita dapat membangun komunitas yang lebih aman dan tangguh terhadap berbagai jenis bencana. Menurut W.N. Carter Mitigasi Non Struktural dibagi menjadi beberapa kegiatan, beberapa di antaranya adalah kerangka hukum yang bertujuan untuk membangun organisasi dan kelompok pengorganisasian masyarakat untuk meningkatkan kesadaran akan bencana, pembentukan dan pendidikan kelembagaan (Nursyahbani, Putera, & Kusmarini, 2020). Mitigasi struktural adalah tindakan apa pun yang bertujuan untuk mengurangi atau menghindari potensi dampak fisik suatu bencana. Tindakan yang termasuk dalam kategori mitigasi struktural antara lain pembangunan bangunan tahan gempa, perbaikan infrastruktur, dan tindakan fisik lainnya (Sugiharyanto, 2015).

Manajemen bencana mengacu pada kegiatan untuk mengelola bencana dan bentuk darurat serta penyediaan konteks kerja yang memungkinkan masyarakat dalam situasi berisiko tinggi untuk menghindari atau pulih dari dampak bencana (Kurnianti, 2012). Untuk mengatasi/menghindari adanya kerentanan akibat gempa bumi, ada beberapa model manajemen bencana diantaranya: 1) Penanggulangan Bencana merupakan model yang diterapkan pada Langkah Penanggulangan Bencana yang mencakup keadaan darurat, pertolongan, rehabilitasi/rehabilitasi, rekonstruksi, mitigasi, kesiapsiagaan, dan peringatan dini. 2) *Contract-expand* model merupakan model yang mengasumsikan bahwa seluruh tahapan penanggulangan bencana (darurat, pertolongan, rehabilitasi/rehabilitasi, rekonstruksi,

mitigasi, kesiapsiagaan dan peringatan dini) harus diselenggarakan di setiap daerah rawan bencana. 3) Pre-during-post disaster model (model pra bencana dan pascabencana) merupakan model penanggulangan bencana yang membagi fase kegiatan menjadi fase pra bencana, saat bencana, dan pascabencana (Tampubolon, Sarasantika, & Suarjana, 2022). Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kerusakan struktur yang diakibatkan oleh gempa tersebut karena dengan mengetahui tingkat kerusakan dan kerentanan suatu bangunan akibat gempa bumi diharapkan dapat menjadi sebuah informasi awal dalam upaya penanggulangan bencana gempa bumi di wilayah Kabupaten Bandung, Jawa Barat.

METODE

Penelitian kualitatif ini akan dilakukan pada Maret 2024. Analisis dilakukan dengan dua pendekatan: data bangunan dan dampak gempa bumi. Penelitian ini melibatkan penduduk dan personel cihampelas di Bandung, yang beberapa rumahnya hancur akibat gempa bumi. Dan gempa ini berdampak pada sedikitnya 422 fasilitas pendidikan, yang mengalami kerusakan secara keseluruhan, termasuk kerusakan ekonomi dan kerusakan peralatan pendidikan, teknik simple random sampling digunakan pada proses penentuan sampel. Hasilnya, bangunan fasilitas terpilih sebagai sampel penelitian.

Langkah selanjutnya, adalah mengumpulkan data data primer dan sekunder. Jenis bangunan di Kabupaten Cihampelas, Bandung, dikumpulkan melalui observasi dan wawancara. Jenis pengamatan yang akan digunakan adalah pengamatan secara langsung. Alasan untuk menggunakan pengamatan ini adalah karena terkait dengan pendekatan yang digunakan dan untuk mengumpulkan informasi mengenai dampak yang diakibatkan pasca gempa, dan data aktivitas seismik di Kabupaten Cihampelas, Bandung (Fauzan & Aziz, 2020).

Dikumpulkan melalui respon spektrum (Hadi et al., 2019) dihitung sesuai dengan SNI 1726: 2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Dalam buku manual Hazus, parameter tambahan yang diperlukan untuk perhitungan diambil. Menurut tipologi, penelitian ini akan menentukan lima tingkat kerentanan bangunan, yaitu tidak mengalami kerusakan, kerusakan ringan, kerusakan sedang, kerusakan berat, dan roboh (Tethool et al., 2021). Data lapangan yang akan dikumpulkan melalui berbagai metode pasti akan sangat besar, dan sebagian besar tidak akan memenuhi harapan. Akibatnya, data harus dipilih dan diklasifikasikan sesuai dengan fokus penelitian sebelumnya. Setelah proses reduksi data selesai, langkah selanjutnya adalah penyampaian data. Penyampaian ini terdiri dari laporan tertulis tentang hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. Langkah terakhir, untuk mendukung kesimpulan, adalah verifikasi data (Fauzan & Aziz, 2020).

LANDASAN TEORI

Analisis Data

Analisis kerusakan bangunan merupakan langkah penting untuk mengetahui kondisi umum bangunan, mengidentifikasi penyebab kerusakan, menentukan tingkat kerusakan, dan ultimately, menentukan apakah bangunan tersebut masih layak huni atau perlu diperbaiki. Proses analisis ini dilakukan secara menyeluruh, mulai dari mengumpulkan dan mengorganisir data, hingga menganalisis data untuk mengetahui penyebab kerusakan pada objek konstruksi.

Efek Gaya Gempa pada Bangunan

Besarnya kekuatan gempa disebabkan oleh efek getaran yang disebabkan oleh pelepasan energi secara tiba-tiba di dalam tanah. Gelombang seismik disebabkan oleh getaran tersebut, yang merusak bangunan perumahan dan komersial di atasnya. Sebagai gempa

tektonik, bangunan bisa saja mengalami gaya acak atau tidak beraturan ke segala arah. Perhitungan struktur bangunan gempa dibedakan menjadi dua macam, yaitu: Gaya Vertikal Kekuatan vertikal mempengaruhi perkembangan vertikal desain dan dapat merusak bagian, poros kantilever, dan dinding geser karena beban vertikal ekstra, terutama pada individu kantilever, yang dapat menyebabkan geser dan pelepasan pada daerah penyangga. Gerakan monoton menerapkan gaya vertikal, sehingga menimbulkan tekanan pada bagian melintang poros. Bahkan kekuatan Tingkat Gaya dihasilkan dari respons desain dan struktur terhadap getaran seismik. Di lantai dasar, kekuatan-kekuatan ini bertindak dengan cara yang sama seperti poros utama struktur. Gaya geser rata V yang terjadi pada lantai dasar akan berubah menjadi gaya geser samping F yang tersebar pada setiap bidang konstruksi. Besar kecilnya kekuatan ini sesuai dengan kekuatan getaran seismik datar, massa dan tingkat struktur.

Bangunan yang rusak akibat gempa tidak hanya harus dikembalikan ke kondisi layak pakai setelah gempa (retrofit gempa), tetapi juga harus diperkuat sesuai dengan peraturan gempa terbaru. Lokasi dan arah retakan ditentukan dengan Menggunakan tegangan utama dalam model elemen hingga, dengan kriteria kegagalan berdasarkan teori Von Mises. Model numerik juga digunakan untuk menginvestigasi pengaruh panjang dan bentuk struktur dinding terhadap pembentukan retakan. Retak sangat umum pada dinding bata dan hampir semua bangunan mengalaminya. Retakan terjadi saat struktur bangunan bermasalah, misalnya pada batu bata yang rapuh. Hal ini disebabkan oleh gaya tekan melebihi kekuatan putus material. Ketika kekuatan berlebihan, retakan melebar dan tegangan hilang. Penyebab utama tegangan ini adalah pergerakan bangunan, perubahan suhu, penyusutan akibat perubahan kelembaban, proses kimia, atau deformasi bahan.

Kajian terhadap retakan dan faktor penyebabnya menjadi penting untuk memberikan tindakan perbaikan. Studi ini menyajikan model komputasi makro untuk simulasi non-linier statis dari perilaku dinding pasangan bata. Strategi yang digunakan berdasarkan pemodelan perilaku non-linier elemen batu, memperlakukannya sebagai material ortotropik dan memperluasnya ke pasangan bata dengan metode sederhana. Model ini dapat menjelaskan deformasi geser dan tekuk dalam perilaku global. Ia juga dapat memprediksi semua kemungkinan mode kegagalan pada dinding bata, seperti kerusakan kompresi, perpindahan, fluktuasi, tegangan, dan retakan kompresi. Untuk setiap mode kegagalan pada tegangan biaksial, bahan dasar model dan kriteria kegagalan yang sesuai diperkenalkan. Model kerapatan kontak dimodifikasi dan digunakan untuk mensimulasikan geser penyangga dinding bata. Hasilnya menunjukkan bahwa analisis observasi eksperimental lebih baik daripada analisis elemen hingga. Model tersebut dapat digunakan sebagai model makro untuk analisis struktural dan memberikan akurasi yang memadai. Kerusakan dinding bangunan berupa retakan horizontal dan vertikal merata di sepanjang bangunan. Terjadi retakan horizontal pada elemen beton. Secara teori, penyebab keretakan pada dinding dan bagian struktur beton pada awalnya dapat diasumsikan sebagai pergerakan struktur bangunan. Namun, diperlukan bukti untuk mengetahui penyebab pasti kerusakan bangunan ini.

Karakteristik Seismik Bangunan

Kekuatan Struktur bangunan yang aman terhadap gempa harus mampu menahan gempa dan memiliki kekuatan yang memadai. Jika terjadi gempa sedang, konstruksi struktur di area yang kuat tidak menyebabkan kerusakan serius; dengan asumsi struktur tersebut mengalami area kekuatan yang serius, maka komponen non-primer mungkin akan mengalami kerusakan, terlepas dari apakah kerusakan tersebut bersifat penghalang. Primer dan non-underlying, desain tetap berdiri dan tidak dirugikan. Oleh karena itu, pengendalian kerusakan wilayah dengan mengorganisir pembentukan gasket plastik sangatlah penting. Sambungan plastik disusun sedemikian rupa sehingga dipasang memanjang dan tidak beruas-ruas agar tidak merusak

struktur sepenuhnya. Kerusakan pada bagian ini harus dicegah agar bagian tersebut tetap mampu menanggung beban vertikal (Simanjuntak, 2020).

Periode Bangunan Norma penting untuk mengurangi beban gempa adalah dengan mengurangi massa desain karena hal ini memerlukan pemilihan material konstruksi yang seringan mungkin namun cukup. Ini adalah teknik untuk menilai kerusakan pada struktur akibat kekuatan getaran. Oleh karena itu, sedapat mungkin hindari material dan benda bermassa besar yang mungkin masuk ke dalam konstruksi, khususnya pada titik paling tinggi dari desain. Kekakuan Pembangunan harus mempunyai sifat lentur yang memadai sehingga jarak antar tingkat tidak terlalu jauh karena kekuatan inersia. Jika ketebalan suatu struktur rendah, maka ketika terjadi getaran seismik, laju pemuai pada konstruksi akan rendah, yang berarti bahwa struktur tidak bergerak seiring dengan peningkatan tanah. Desain ini akan bergerak lincah karena memiliki fleksibilitas yang tinggi sehingga respon terhadap guncangan akan rendah. Jika konstruksinya tidak adaptif, massa desain mengikuti perkembangan tanah, maka pada saat itu percepatannya akan mendekati percepatan. Bangunan ini sangat rentan terhadap guncangan seismik. Konstruksi aman gempa yang ideal adalah perpaduan peraturan yang terbatas dan tidak terlalu kaku atau terlalu mudah beradaptasi.

Kontinuitas Struktur harus dapat diprediksi sehingga soliditas dan kekuatan tersampaikan secara merata ke seluruh kerangka. Dengan cara ini, kehati-hatian harus diberikan untuk menghindari gumpalan dan goresan pada komponen di bawahnya. Beberapa hal penting yang berkaitan dengan koherensi struktur bangunan adalah: 1) Desain bagian dan dinding harus rata. 2) Kedua segmen dan seluruh dinding harus konsisten dan terfokus pada setiap lantai dari tingkat tertinggi hingga bangunan. 3) Jauhkan dari ukuran poros yang lebih besar dari ukuran bagian. 4) Jauhkan dari perubahan tak terduga pada elemen penampang bagian di bawahnya. 5) Tempatkan struktur pendukung paralel sehingga berada sedekat mungkin dengan batas luar struktur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Struktur Bangunan

Berdasarkan hasil interviu dan survei lapangan ditemukan bahwa kondisi bangunan di Desa Sukamulya, Kec. Cugenang, sebelum dan setelah Gempa Bumi.

Sebelum Gempa Bumi

Sebelum terjadinya gempa, Desa Sukamulya terdiri dari berbagai bangunan yang sebagian besar merupakan pemukiman, rumah-rumah pada umumnya terbuat dari tembok bata ringan, beton, dan kayu, rumah biasanya terbuat dari dinding bata ringan, beton dan kayu, kondisi bangunannya berbeda-beda, ada yang baru dan ada pula yang lama dan sebagian besar bangunan tidak memiliki struktur yang cukup tahan gempa.



Gambar 1.1 SD Cugenang



Gambar 1.2 Warung sate shinta



Gambar 1.3 Rumah warga



Gambar 1.4 Instalasi laundry dan alat tenun

Setelah Gempa Bumi

Desa Sukamulya mengalami kerusakan parah akibat gempa bumi, banyak bangunan yang runtuh total atau mengalami kerusakan parah, rumah-rumah yang terbuat dari tembok bata ringan dan beton banyak yang retak dan runtuh, beberapa bangunan seperti masjid dan sekolah juga mengalami kerusakan, tetapi bangunan yang terbuat dari kayu umumnya mengalami kerusakan yang lebih ringan.

Untuk menentukan apakah suatu bangunan tergolong kokoh dan tahan gempa, dapat dilakukan analisa seperti: Bangunan dengan struktur beton bertulang umumnya lebih kuat dan tahan terhadap gempa ketahanan gempa lebih tinggi dibandingkan bangunan dengan struktur kayu atau dinding bata ringan. Bangunan dengan pondasi dalam umumnya lebih kuat dan tahan gempa dibandingkan bangunan dengan pondasi dangkal. Bangunan yang baru dibangun dengan desain struktur yang tepat dan bahan berkualitas seringkali lebih kuat dan lebih tahan gempa dibandingkan bangunan lama dengan desain struktur yang terabaikan dan bahan yang kurang tahan lama. Bagian Bangunan Rumah Secara umum suatu bangunan tempat tinggal terdiri dari beberapa bagian (Nuswantoro, 2010), yaitu:

Atap bangunan berfungsi sebagai payung, melindungi bangunan di bawahnya dari panas matahari, tetesan air hujan, dan hembusan angin. Kemiringan atap harus sesuai dengan material atap yang digunakan. Dengan asumsi kemiringan atap terlalu rendah, saat hujan deras, air dapat bocor dan menyebabkan tumpahan; Jika kemiringan atap terlalu besar, atap akan dengan mudah jatuh jika secara tidak sengaja melewati area kekuatan untuk ditinggikan. Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan ketika memilih jenis atap (perhitungan: berat, biaya, kekuatan, teknik pemasangan, metode penggantian (jika rusak atau tua),



Gambar 1.5 Atap rumah warga



Gambar 1.6 Atap rumah warga

Bahan yang tersedia). Balok Gording, yaitu batang-batang panjang yang dipasang pada kaki-kaki rangka untuk merakit rusuk/kasau, papan, dan atap, menopang seluruh berat atap. Beban lain yang bekerja pada rangka antara lain: Kami menggunakan usuk, atau kasau, terbuat dari kayu berukuran 5x7 cm². Kawat kayu yang digunakan berukuran 2x3 cm². Penutup atap dan hiasan berbeda.

Dinding dan Rangka Bangunan Memasang Rangka dan Dinding Casing untuk struktur pribadi yang sangat tahan lama terdiri dari desain besar yang dibangun, secara eksplisit: radiasi bawah, segmen nyata, dan poros atas (radiasi cincin).



Gambar 1.7 Tembok pakai tulangan



Gambar 1.8 Tembok tanpa tulangan

Ukuran garis struktur memberikan kesan setara dengan ketebalan dinding untuk mencapai permukaan dinding yang rata. retakan vertikal pada perpotongan kolom dan dinding disebabkan oleh daya ulet yang menindak lanjuti poros atau dinding yang berdekatan. Gaya tarik ini terjadi karena pembebanan sendiri melebihi beban rencana, terutama saat ada area terbuka seperti pintu atau kusen. Keadaan ini biasa terjadi pada sebagian besar benda/rumah. Namun, pada kasus dimana retakan tidak mencapai balok (balok ring) diakibatkan karena campuran yang buruk atau penyusutan bahan.

Fondasi bangunan harus diletakkan di atas pondasi yang kokoh sehingga menjamin kestabilan pondasi bangunan. Pondasi suatu Struktur harus mempunyai kemampuan untuk mengimbangi kekuatan struktur ketika terkena beban.



Gambar 1.9 Fondasi rumah

Fondasi langsung atau pondasi dangkal dengan kedalaman minimal 0,8 sampai 1 m di bawah permukaan tanah merupakan pondasi yang paling sering digunakan pada proyek perumahan. Batu bata merupakan bahan yang umum digunakan untuk pondasi karena murah, tahan lama, dan mempunyai daya dukung yang tinggi. Untuk bangunan dinding, lebar permukaan atas bangunan harus beberapa kali lebih tebal dari dinding.

Kayu dan Daun Pintu atau Jendela Terdapat cacat kayu (simpul) yang terdapat pada simpul kasau yang masih terlihat, cacat tersebut juga dapat ditemukan Pada bagian lain yang juga menggunakan kayu seperti casing dan tepinya, tandan ini berasal dari ranting atau ranting yang ditebang di sekitar pohon kemudian dibalik. menjadi kayu. Kondisi ini menyulitkan karena dalam jangka panjang tandannya dapat mengendur atau rusak sehingga menyebabkan penyerahan kayu yang sangat merugikan jika terjadi dalam ukuran besar.

Kerusakan Bangunan

Letak Indonesia yang beriklim tropis dengan dua musim yaitu kemarau dan hujan sangat mempengaruhi kondisi bangunan sehingga mengakibatkan kerusakan bangunan dan kerusakan dini pada bahan bangunan:

Pasca gempa, pada tanggal 22 November 2022 posko tersebut akan mulai ditata 6 titik kliring penghitungan di Puskesmas Sayang Cianjur, Puskesmas Hafidz Cianjur, Puskesmas Bhayangkara, Posko Cugenang Tahu Sumedang, serta Koridor dan Taman Joglo Prawatasari.

Seiring berjalannya waktu, masa keberangkatan korban bencana di Cianjur semakin meluas dan meluas karena masyarakat membutuhkan tempat berlindung yang lebih dekat dengan tempat tinggalnya. Hingga puncaknya terjadi pada 15 Desember 2022, tercatat jumlah pengungsi yang tiba di 112 tempat. Untuk mengatasi hal ini, Crisis Reaction Group Dinas PUPR sedang menyisir daerah-daerah yang mungkin terpencil dan membutuhkan perangkat keras dasar. Selain itu, kelompok ini juga mengupayakan warga terdampak untuk memberikan data kepada warga sebangsa di daerah lain agar bisa bertanggung jawab ke Layanan Pos Reaksi Krisis PUPR di Kantor PDAM Tirta Mukti jika memang menginginkan perlengkapan basis di kamp-kamp buangan. Jumlah titik yang dibuka pada Walk 21 2023 telah berkurang menjadi 66 tempat shelter.



Gambar 2.0 Pencarian Korban yang Tertimbun Longsoran

Kerusakan pada bangunan di SMPN 1 Warungkondang, banyak menelan korban di antaranya adalah kelapa sekolah, staf komite, dan murid sekolah tersebut, termasuk juga fasilitas banyak yang rusak. Terjadi kerusakan pada bagian struktur dan bagian atapnya, terutama pada bagian pondasi dan rangka baja-nya yang di kategorikan kerusakan menengah.



Gambar 2.1 Kerusakan Bangunan di SMPN 1 Warungkondang

Kerusakan pada bangunan di RSUD sayang, memakan banyak korban yang terdiri dari pasien dan para perawat termasuk dokter sayang sedang bertugas pada saat terjadinya gempa. Banyak terjadi kerusakan pada fasilitas, dinding bangunan, dan flafond beserta atap bangunan. Kerusakan ini di kategorikan sebagai kerusakan menengah.



Gambar 2.2 Kerusakan Bangunan di RSUD sayang

Kerusakan pada bangunan SD pasca gempa bumi, tidak memakan banyak korban di karenakan tidak adanya kegiatan ngajar-mengajar pada saat gempa bumi terjadi. Banyak kerusakan yang terjadi ketika gempa bumi. Kerusakan yang terjadi sesudah gempa bumi yaitu flafond, atap bangunan dan dinding, di lihat dari kerusakan ini di kategorikan berat.



Gambar 2.3 SD Negeri Kebonjeruk Cilaku



Gambar 2.3 SD Negeri Sukamaju 1 cugenang



Gambar 2.3 SD Negeri Gasol



Gambar 2.3 SD Negeri Karang tengah

Mitigasi Bencana Gempa Bumi

Proses yang dilakukan untuk mengurangi dampak bencana alam atau mengurangi jumlah korban jiwa, baik materi maupun manusia, saat bencana terjadi dikenal sebagai mitigasi bencana (BNPB, 2010). Berikut adalah beberapa upaya yang dilakukan untuk mengurangi dampak bencana seismik, yaitu dengan cara membangun bangunan dengan struktur yang kokoh dan tahan gempa, menggunakan material yang kuat dan tahan lama, erawat bangunan dengan baik, memastikan bangunan dirancang oleh ahli struktur dengan desain yang tepat, memastikan bangunan dibangun dengan pengerjaan yang baik dan sesuai standar, membangun di daerah yang aman dari gempa bumi.

Upaya pemerintah yang ikut serta membantu dalam membangun dan memperbaiki bangunan akibat gempa bumi. Berikut beberapa bentuk bantuan yang diberikan pemerintah: 1) Pemerintah memberikan bantuan dana kepada masyarakat yang rumahnya rusak akibat gempa bumi. Bantuan dana tersebut dapat digunakan untuk membangun kembali rumah yang rusak atau memperbaiki kerusakan yang ada. 2) Pemerintah juga memberikan bantuan material bangunan kepada masyarakat, seperti semen, bata, dan kayu. Bantuan material bangunan tersebut dapat digunakan untuk membangun kembali rumah yang rusak atau memperbaiki kerusakan yang ada. 3) Pemerintah juga menyediakan tenaga ahli untuk membantu masyarakat membangun kembali rumah mereka. Tenaga ahli tersebut dapat membantu masyarakat dalam hal desain, perencanaan, dan pembangunan rumah yang tahan gempa. 4) Pemerintah juga memiliki program bantuan khusus untuk membantu masyarakat membangun kembali rumah mereka setelah bencana alam, seperti Program Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pasca Bencana (PRRPB). 5) Program PRRPB menyediakan bantuan dana, material bangunan, dan tenaga ahli untuk membantu masyarakat membangun kembali rumah mereka yang rusak akibat bencana gempa bumi.

Kesimpulan

Berdasarkan teori struktur tahan gempa dan analisis kerusakan akibat gempa bumi, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Kerusakan pada rumah/struktur dapat terjadi karena faktor normal, variabel mekanis, dan variabel fungsional. Kerusakan akibat gaya gempa pada bangunan disebabkan karena praktik konstruksi yang tidak memenuhi peraturan umum dan standar bangunan tahan gempa. Penilaian besarnya kerusakan pada bangunan tempat tinggal atau Struktur lurus harus dimungkinkan dengan menggunakan perangkat, misalnya bentang yang diubah sedemikian rupa. Pada bangunan Perumahan Desa Sukamulya, Kecamatan Cugenang teridentifikasi ada 5 Macam-macam kerusakan yang terjadi antara lain: atap rumah, bangunan, pecahnya vertikal pada ruas dan sambungan dinding, ketidaksempurnaan kayu dan pecahnya kusen jendela dan pintu. Upaya mitigasi bencana

alam harus benar-benar dilakukan untuk meminimalisir banyaknya korban jiwa ketika terjadi bencana alam, baik korban jiwa maupun materil. Upaya penanggulangan berupa bantuan pemerintah sistem manajemen bencana yang diterapkan ketika terjadi bencana alam di wilayah Desa Sukamulya, Kec. Cugenang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, M. (2017). Modul Manajemen Penanggulangan Bencana Pelatihan Penanggulangan Bencana Banjir. *Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Sumber Daya Air Dan Kontruksi*, 77.
- Farhan Pramudya, A., Mahadi, A., Perdana, P., Faruq Islamy, D., & Ramos, F. (2023). Ekstraksi Informasi Kerusakan Bangunan Pasca Gempa Bumi Cianjur Dari Foto Udara dengan Metode OBIA, *02(02)*, 21–30.
- Fauzan, A., & Aziz, L. A. (2020). Kearifan Lokal Tentang Mitigasi Bencana Di Kabupaten Lombok Utara Dalam Mitos Telaga Lindur. *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial*, *6(2)*, 184. <https://doi.org/10.23887/jiis.v6i2.29941>
- Hadi, H., Agustina, S., & Subhani, A. (2019). Penguatan Kesiapsiagaan Stakeholder dalam Pengurangan Risiko Bencana Alam Gempabumi. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, *3(1)*, 30. <https://doi.org/10.29408/geodika.v3i1.1476>
- Hutabarat, L. E., Simanjuntak, P., Tambunan, E., Christanti, C., Kristen, U., Jl, I., ... Pusat, J. (2023). Assesmen kerusakan rumah tinggal Pasca Gempa Cianjur November 2022 mengacu kepada Standar PUPERA Assessment of residential house damage after Cianjur Earthquake November 2022 Based on PUPERA Standard. *Abdimas ...*, *6(November 2022)*, 160–169. Retrieved from <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/abdimasdewantara/article/view/14777%0Ah> <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/abdimasdewantara/article/download/14777/6236>
- Kurniyanti, M. A. (2012). Peran Tenaga Kesehatan Dalam Penanganan Manajemen Bencana (Disaster Management). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, *1(1)*, 85–92. <https://doi.org/10.33475/jikmh.v1i1.87>
- Nursyabani, N., Putera, R. E., & Kusdarini, K. (2020). Mitigasi Bencana Dalam Peningkatan Kewaspadaan Terhadap Ancaman Gempa Bumi Di Universitas Andalas. *Jurnal Ilmu Administrasi Negara ASIAN (Asosiasi Ilmuwan Administrasi Negara)*, *8(2)*, 81–90. <https://doi.org/10.47828/jianaasian.v8i2.12>
- Rasmid, R. (2014). Aktivitas Sesar Lembang Di Utara Cekungan Bandung. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, *15(2)*, 129–136. <https://doi.org/10.31172/jmg.v15i2.182>
- Sugiharyanto, S. W. T. W. (2015). Persepsi Mahasiswa Pendidikan Ips Terhadap Mitigasi Bencana Gempa Bumi. *Jipsindo*, *2(1)*, 161–182. <https://doi.org/10.21831/jipsindo.v2i1.2887>
- Tampubolon, S. P., Sarasantika, I. P. E., & Suarjana, I. W. G. (2022). Analisis Kerusakan Struktur Bangunan dan Manajemen Bencana Akibat Gempa Bumi, Tsunami, dan Likuifaksi di Palu. *Bentang : Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, *10(2)*, 169–186. <https://doi.org/10.33558/bentang.v10i2.3263>
- Tethool, Y. C. V., Birawaputra, I., Putri, M. K. F., Safkaur, N. E., Ohoilulin, V. Y., & Rombe, G. R. (2021). Penilaian Kerentanan Bangunan Di Kabupaten Manokwari Selatan Akibat Gempa Bumi. *Construction and Material Journal*, *3(3)*, 163–173. <https://doi.org/10.32722/cmj.v3i3.4232>

Zulfiar, M. H., & Zai, M. I. I. (2021). Penilaian Kerentanan Bangunan Terhadap Gempa Bumi pada Gedung Perkuliahan Berlantai Tinggi di Yogyakarta. *Bulletin of Civil Engineering*, 1(2), 73–80. <https://doi.org/10.18196/bce.v1i2.11075>

- Nafiysul Qodar. 2023 Gempa Magnitudo 5,2 Guncang Bandung Jawa Barat, Sabtu 18 November Pagi. <https://www.liputan6.com/https://www.liputan6.com/news/read/5456568/gempa-magnitudo-52-guncang-bandung-jawa-barat-sabtu-18-november-pagi?page=2>
- CNN Indonesia. 2023 Gempa M 5,2 Guncang Bandung, Garut, hingga Tasikmalaya Sabtu Pagi <https://www.cnnindonesia.com/https://www.cnnindonesia.com/nasional/20231118083638-20-1025898/gempa-m-52-guncang-bandung-garut-hingga-tasikmalaya-sabtu-pagi>
- Indira Rezkisari. 2022 Sedikitnya 422 Fasilitas Pendidikan Rusak Akibat Gempa Cianjur. <https://www.republika.co.id/https://news.republika.co.id/berita/rlzt7a328/sedikitnya-422-fasilitas-pendidikan-rusak-akibat-gempa-cianjur>
- Simanjuntak. (2020). EVALUASI KERUSAKAN BANGUNAN AKIBAT GEMPA DI INDONESIA Pinondang Simanjuntak 1). *E-Journal CENTECH*, 1(1), 44–53.
- Nuswantoro, W. (2010). ANALISIS JENIS KERUSAKAN PADA BANGUNAN PERUMAHAN (Studi Kasus pada Perumahan Pondok Pasir Mas Palangka Raya. *Rekayasa Rancang Bangun*, 11, 1–14. Retrieved from https://www.academia.edu/8872326/Waluyo_ANALISIS_JENIS_KERUSAKAN_PADA_BANGUNAN_PERUMAHAN_Studi_Kasus_pada_Perumahan_Pondok_Pasir_Mas_Palangka_Raya