



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL 2023

“PERAN TEKNIK SIPIL DALAM MITIGASI RESIKO BENCANA”

“MENGURANGI RESIKO BENCANA MELALUI PENINGKATAN KEAHLIAN SARJANA TEKNIK SIPIL”

14

SEPTEMBER
2023

VOLUME 1

Oktober Tahun 2023



UNIVERSITAS
KRISTEN INDONESIA

Diterbitkan oleh:

UKI PRESS

Pusat Penerbit dan Percetakan

Universitas Kristen Indonesia

Jl. Mayor Jendral Sutoyo No.2, Cawang

Jakarta Timur 13630

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL 2023
Peran Teknik Sipil Dalam Mitigasi Resiko Bencana
“Mengurangi Resiko Bencana Melalui Peningkatan Keahlian
Sarjana Teknik Sipil”

14 September 2023
Universitas Kristen Indonesia



UKI Press
2023

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL 2023
Peran Teknik Sipil Dalam Mitigasi Resiko Bencana
“Mengurangi Resiko Bencana Melalui Peningkatan Keahlian
Sarjana Teknik Sipil”

DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab : Dekan Fakultas Teknik UKI
Ka. Prodi Teknik Sipil FT UKI
Ketua : Dr. Ir. Pinondang Simanjuntak, M.T.
Anggota : Ir. Risma Masniari Simanjuntak, M.E.
Ir. Agnes Sri Mulyani, M.Sc.
Ir. Efendy Tambunan, Lrr.
Ir. Setiyadi, M.T.
Ir. Lolom Evalita Hutabarat, M.T.
Candra Christiani Purnomo, S.T., M.T
Martinus Nifotuhu Fau, S.T., M.T

REVIEWER

Prof. Ir. F. J. Putuhena, M.Sc., Ph.D.
(Bidang Sumber Daya Air)

Ir. Suntoro Tjoe, M.Eng., Ph.D
(Bidang Manajemen Konstruksi)

Dr. Pinondang Simanjuntak, M.T.
(Bidang Struktur Bangunan)

Ir. Lolom Evalita Hutabarat, M.T.
(Bidang Geoteknik)

Ir. Efendy Tambunan, lic.rer.reg
(Bidang Transportasi)

EDITOR

Ir. Lolom E. Hutabarat, M.T.
Ir. Efendy Tambunan, Lrr

DESAIN COVER

Novita Yulian Yewen

SEKRETARIAT

Program Studi Teknik Sipil
Gedung Fakultas Teknik UKI Lt.2
Jl. Mayjen Sutoyo Cawang No.2
Jakarta Timur 13630
Telp. 021-8092425 Pes. 3406

p ISSN 3026-2216

UKI Press

Jl. Mayjen Sutoyo No.2 Cawang Jakarta 13630

Telp. (021) 8092425, ukipress@uki.ac.id

Cetakan 1, 2023

KATA SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA



Merupakan suatu kehormatan bagi Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia (UKI) untuk menyelenggarakan Seminar Nasional Teknik Sipil 2023 melalui Program Studi Teknik Sipil pada tanggal 14 September 2023 di kampus UKI Cawang yang mengangkat topik Peran Teknik Sipil Dalam Mitigasi Resiko Bencana. Sebagai bagian dari sivitas akademik yang berfokus pada lingkungan berkelanjutan, adalah tugas kita bersama untuk memastikan sinkronisasi antara akademisi, pemerintah, dan industri melalui kegiatan Seminar Nasional seperti ini.

Sangat diharapkan agar Seminar Nasional ini menjadi kesempatan emas bagi para peneliti untuk bertukar penelitian dan informasi di bidang Teknik Sipil khususnya yang terkait dengan kebencanaan yang seringkali terjadi di negara kita.

Oleh karena itu, dengan bangga kami persembahkan prosiding ini sebagai salah satu hasil Seminar Nasional Teknik Sipil 2023. Kami berharap materi ini dapat meningkatkan kesadaran para peneliti, pemerintah, dan industri terhadap lingkungan, khususnya di bidang mitigasi kebencanaan. Kami juga berharap penelitian ini dapat memberi nilai tambah bagi kurikulum Program Studi Teknik Sipil ke depannya untuk menjawab tantangan dan kebutuhan masyarakat dan industri. Dengan demikian Program Teknik Sipil UKI memberikan kontribusi aktif untuk mengembangkan bidang Teknik Sipil yang tanggap terhadap bencana, yang terlihat pada kompetensi lulusan dan mahasiswanya.

Kami berterima kasih kepada semua orang yang membantu penerbitan prosiding ini; Secara khusus mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada Ketua Program Studi Teknik Sipil FT UKI dan Ketua Pelaksana Seminar Nasional Teknik Sipil 2023 beserta tim yang telah berhasil menyelenggarakan Seminar Nasional 2023 sekaligus membuka kerjasama yang saling memperkuat dengan berbagai pihak yaitu Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), serta Indonesian Civil Engineer Society of North America (ICESNA). Apresiasi juga diberikan atas kerja keras yang telah dilakukan dalam mengedit, merevisi, dan mempersiapkan prosiding ini hingga dapat dipublikasikan secara luas di lingkungan akademisi. Kami juga berterima kasih kepada UKI Press yang banyak membantu dalam proses penerbitannya.

Kami berharap prosiding ini akan membantu banyak akademisi, praktisi berikut industri serta pemerintah dan lembaga terkait untuk terus berkontribusi terhadap masalah kebencanaan dan pananganannya dalam menciptakan lingkungan berkelanjutan di berbagai wilayah di Indonesia. Kiranya Tuhan memberkati kita untuk menjaga bumi kita

Dicky Antonius, S.T., M.Sc.

Dekan Fakultas Teknik UKI

KATA SAMBUTAN KAPRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UKI



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, Salam sejahtera bagi kita semua, Syalom, Oom Swastiastu, Namo Buddhaya, Wei De Dong Tian, Salam kebajikan, Salam Pancasila. Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan berkah-Nya yang diberikan kepada kita sekalian sehingga kita bisa dipertemukan dalam acara seminar Nasional Prodi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak terkait yang telah ikut mendukung kelancaran penyelenggaraan seminar nasional ini.

Peran teknik sipil dalam mitigasi risiko bencana adalah salah satu peran yang sangat penting dalam mendorong perkembangan bidang dunia konstruksi. Bencana alam seperti gempa bumi, angin topan, banjir, tanah longsor, dan kebakaran hutan dapat menyebabkan kerusakan signifikan pada infrastruktur dan bangunan lainnya serta masyarakat, yang mengakibatkan hilangnya nyawa, kerusakan harta benda, dan gangguan ekonomi. Sebagai seorang civil engineering mengambil peran penting dalam mengurangi dampak bencana alam dengan merancang, menganalisa, membangun, dan memelihara infrastruktur dan bangunan lainnya yang mampu mengurangi berbagai resiko terjadinya bencana.

Salah satu peran mitigasi yang dilakukan adalah dengan cara merancang struktur bangunan tahan gempa, mengembangkan sistem pengendalian banjir, sistem drainase untuk mencegah kerusakan akibat banjir, dan tindakan mitigasi tanah longsor. Pentingnya mitigasi risiko bencana telah disorot dalam beberapa tahun terakhir dengan meningkatnya frekuensi dan tingkat keparahan bencana alam di seluruh dunia. Gempa bumi dan tsunami tahun 2004 di Aceh, Badai Katrina tahun 2005, Gempa Yogyakarta tahun 2006, Gempa di Jepang tahun 2011, Gempa Haiti tahun 2010, tahun 2018 Gempa Palu (Sulawesi tengah), dan tahun 2022 Gempa Cianjur. Akibatnya, kebutuhan akan ahli teknik sipil yang terlatih dalam hal mitigasi risiko bencana dan yang dapat bekerja secara kolaboratif, tanggap, dan profesional sangatlah di butuhkan, termasuk dalam hal tanggap darurat pasca bencana alam terjadi.

Peran Teknik Sipil tidak hanya merancang, membangun infrastruktur dan bangunan lainnya yang kuat, tetapi juga mengembangkan rencana tanggap darurat dan memberikan edukasi/pemahaman kepada masyarakat tentang cara menanggapi bencana alam yang terjadi. Pada Seminar ini Nasional kali ini Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia akan membahas topik seminar Nasional dengan judul “Peran Teknik Sipil dalam mitigasi resiko Gempa”.

Selain itu, di dalam meningkatkan hubungan dan kesesuaian antara lulusan dengan dunia usaha dan dunia industri di era 4.0 dan society 5.0, maka diharapkan peran Prodi Teknik Sipil melalui seminar yang dilakukan ini mampu memberikan wawasan dan pengetahuan akan Peran Teknik Sipil dalam mitigasi resiko gempa. Sehingga diharapkan nantinya dapat terjadi kolaborasi antar lulusan Teknik Sipil UKI guna menghasilkan suatu produk yang berguna bagi masyarakat maupun industri.

Sudarno P. Tampubolon, S.T., M.Sc.

Kaprodi Teknik Sipil FT UKI

KATA PENGANTAR KETUA PELAKSANA SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL 2023



Salam Sejahtera bagi kita semua. Kita bersyukur pada Tuhan atas terlaksananya Seminar Nasional Prodi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia dengan Tema: “Peran Teknik Sipil dalam Mitigasi Resiko Bencana” pada tanggal 14 September 2023. Kemudian dilanjutkan dengan penerbitan Prosiding sebagai hasil publikasi dari semua materi yang didiskusikan dalam Seminar. Pada kesempatan ini izinkan saya sebagai ketua pelaksana seminar untuk menyampaikan pengantar untuk penerbitan Prosiding ini sebagai bagian dari prosesi lanjutan pelaksanaan Seminar Nasional yang telah dilaksanakan. Sebelumnya saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak khususnya

Bapak/Ibu Pimpinan, Para narasumber dan para peserta yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan membangun suasana akademik dalam Seminar Nasional Teknik Sipil 2023 bersama kami di Program Studi Teknik Sipil UKI.

Tema yang dirumuskan pada pelaksanaan Seminar ini adalah sebagai bagian dari kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi pada Program Studi Teknik Sipil UKI yang memilih ke khususan pada Kebencanaan. Sebagai Implementasi dari bidang Pengajaran, Pengabdian kepada Masyarakat dan Penelitian yang dilakukan dalam rangka mencapai kekhususan yang ditetapkan. Oleh sebab itu, sebagai akademisi, peneliti, pengamat, dan praktisi di bidang Teknik Sipil dalam kaitannya dengan kebencanaan dirasakan sangat perlu mengangkat tema ini dalam Seminar Nasional Teknik Sipil 2023. Kegiatan bertujuan sebagai salah satu wadah untuk menemukan dan menyumbangkan pemikiran yang hasilnya dapat dimanfaatkan lebih lanjut dalam membangun dan mengembangkan peran Sarjana Teknik Sipil dalam Mitigasi Bencana di Indonesia di masa depan.

Seminar ini juga diharapkan dapat menjadi agenda rutin tahunan yang diselenggarakan dalam rangka mengembangkan khususan Prodi Teknik Sipil UKI tentang Kebencanaan. Sebagai kelanjutan dari seminar ini Universitas Kristen Indonesia akan bekerjasama dengan berbagai Lembaga yaitu Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Indonesian Civil Engineer Society of North America (ICESNA) dan Universitas Tanjung Pura (UNTAN). Prosiding Seminar Nasional 2023 ini menghasilkan sebanyak 21 artikel ilmiah dimana 2 artikel berasal dari narasumber sesi pleno dan 19 paper berasal dari presentasi kelompok yang terbagi dalam Bidang Struktur, Manajemen Konstruksi, Sumber Daya Keairan, Geoteknik, Perkerasan Jalan Raya dan Transportasi dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Selain itu juga terdapat 3 paper terpilih dari presentasi kelompok yang diterbitkan pada Jurnal Rekayasa Teknik Sipil terindeks SINTA 5. Para pemakalah dan peserta seminar berasal dari dosen dan mahasiswa peneliti dari UKI, UNTAN dan Perguruan Tinggi lainnya. Kami siap menerima masukan sebagai bahan untuk perbaikan dimasa depan. Akhir kata kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga acara seminar dan penerbitan Prosiding ini dapat terlaksana dengan baik.

Dr. Ir. Pinondang Simanjuntak, MT

Ketua Pelaksana Seminar Nasional Teknik Sipil 2023

Susunan Panitia Seminar Nasional

Teknik Sipil 2023

Pengarah

- Ketua : Sudarno P Tampubolon, S.T., M.Sc (Ka. Prodi Teknik Sipil)
Anggota : 1. Ir. Risma M Simanjuntak, M. Eng.
2. Dr. Herwani, S.T., M.T. (Teknik Sipil UNTAN - Pontianak)
3. Dr. Elsa Tri Muktim, S.T., M.T. (Teknik Sipil UNTAN - Pontianak)

Pelaksana

- Ketua : Dr. Ir. Pinondang Simanjuntak.,M.T
Wakil Ketua : Rivaldo Germanus (2053050057)
Sekretaris : Candra Christiani Purnomo.,S.T.,M.T.
Bendahara : Ir. Agnes Sri Mulyani, M.Sc.

- Sekretariat : 1. Melias Oliviana.,S.E (Koordinator)
2. Prestasi Aswinda Zebua (2253050002)

- Acara : 1. Ir. Setiyadi, M.T (Koordinator)
2. Martinus Nifotuhu Fau, S.T., M.T.
3. Caleb Charisma (2053050035)
4. Budiman Jali (2053050038)
5. Joel Muara Bani Loi (2053050052)
6. Priska Marlen Duakaju (2153050031)

- Prosiding : 1. Ir. Lolom Evalita Hutabarat.,M.T. (Koordinator)
2. Ir. Efendy Tambunan.,lic,rer,reg.
3. Steffy C. Rebeccha Simbolon (1953050013)
4. Novita Yuliana Yewen (2153050003)

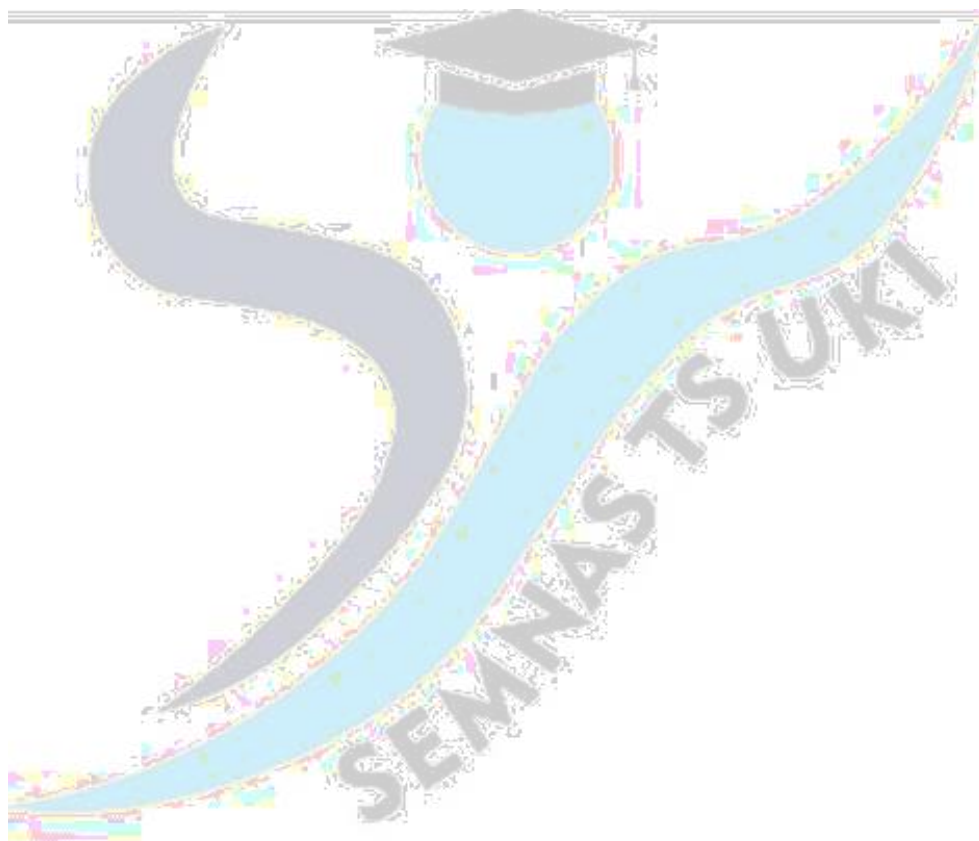
- Perlengkapan : 1. Sudarno Sababalat (Koordinator)
2. Julkifli Manurung, S.Pd
3. Erlin Ndruru (2053050032)
4. Albert Patar Selamat Manalu (2153050014)
5. William Tavarani Dachi (2053050031)
6. Immanuel Simon Z. Siregar (1853050029)

- Konsumsi : 1. Putri R. B. Purba (2053050025) – (Koordinator)
2. Andreas Sardo R. Sihombing (1953050901)
3. Andreas Samuel Kristofel (1953050014)

- Pendaftaran : 1. Ruth N. Bunitte (2053050011) - Koordinator
2. Nabil Fahri Askar (2053050007)
3. Yonathan Bewamati Zendrato (2153050027)
4. Corason Vinya Sowen Ambaho (2153050008)

5. Chitrai Keren Hapukh Atti (2053050009)
6. Adriana Vania (2053050064)

Dokumentasi : 1. Yosua Waldian (1953050011) - Koordinator
2. Gidalti Houston Bernardo Sirait (2053050062)
3. Tri Alexander Sihombing (2053050002)
4. Regina Mutiara Gultom (2153050041)



SUSUNAN ACARA SEMINAR

No	Waktu	Kegiatan	Durasi	Pelaksana
1	07.30 – 08.15	Registrasi ulang Peserta Seminar (Video company profile FT, HMJS dan Tarian IMACE)	Registrasi ulang Peserta Seminar (Video company profile FT, HMJS dan Tarian IMACE)	Panitia
2	08.15 – 08.45	ACARA PEMBUKAAN 1. Greeting (MC) 2. Doa 3. Menyanyikan lagu kebangsaan Indonesia Raya, Mars UKI. 4. Laporan Ketua Panitia (Diwakili oleh Wakil Ketua Rivaldo Jamlean) 5. Sambutan Ketua Program Studi Teknik Sipil UKI 6. Sambutan Dekan FT UKI 7. Sambutan Wakil Rektor Bidang Akademik dan Inovasi UKI sekaligus membuka secara resmi kegiatan Seminar Nasional Teknik Sipil 2023	Setiap kata sambutan berdurasi 5 menit	Panitia MC: Priska 2021 Doa pembukaan oleh Ir. Risma M. Simanjuntak, M.E.
3	08.45 – 08.55	Penandatanganan MoU dengan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Indonesian Civil Engineer Society of North America (ICESNA) dan Universitas Tanjung Pura (UNTAN)	15 menit	Panitia
4	08.55 – 09.15	Presentasi Nara Sumber Utama Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) diwakili oleh: Radito Pramono Susilo, ST, M.InterDevPrac (Penata Penanggulangan Bencana Ahli Madya) Topik: Peran Teknik Sipil Dalam Mitigasi Risiko Bencana	20 menit	Moderator Ir. Setiyadi, M.T.
5	09.15 – 09.30	Rehat	15 menit	Panitia
6	09.30 – 12.00	Presentasi Nara Sumber: Materi ke 1: Prof. Ir. H. Sarwidi, MSCE, Ph.D., IP-U., ASEAN Eng., A.-Utama (UII Yogyakarta) Topik: Peran Bidang Sipil Dalam Penanggulangan Bencana Alam	Greeting moderator berdurasi 5 menit presentasi setiap pembicara berdurasi 25 menit Tanya jawab 45 menit	Moderator Candra Christianti P, S.T, M.T.

		<p>Materi ke 2: I. Putu Ellsa Sarassantika, S.T,M.Sc., Ph.D. (Universitas Warmadewa Denpasar) Topik: Evaluation and Enhancement on The Seismic Performance of Framed Structures with Amplified-Deformation Lever-Armed Damper in Braces</p> <p>Materi ke 3: Dr. Ir. Hari Nugraha Nurjaman, MT (Ketua Umum Ikatan Ahli Pracetak dan Prategang Indonesia - IAPPI) Topik: Peran Teknik Sipil Dalam Mitigasi Resiko Bencana</p> <p>Materi ke 4: Dr. Ir. Pinondang Simanjuntak, MT (Universitas Kristen Indonesia) Topik: Analisis Manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Teknologi</p> <p>TANYA JAWAB</p>		
7	12.00 – 13.00	Makan Siang	60 menit	Panitia
8	13.00 – 15.00	<p>Presentasi Nara Sumber:</p> <p>Materi ke 5: Ir. Efendy Tambunan, lic.rer.reg. (Universitas Kristen Indonesia) Topik: Dampak Bencana Alam terhadap Infrastruktur Transportasi</p> <p>Materi 6: Dr. Stefanus Barlian Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM. (Universitas Tanjungpura Pontianak) Topik: Strategi Pengelolaan Banjir Terpadu Sub DAS Melawi</p> <p>Materi 7: Bonny Reinhard Immanuel (Glodon Indonesia) Topik: Peran Aplikasi 5D BIM</p>	<p>Greeting moderator berdurasi 5 menit</p> <p>presentasi setiap pembicara berdurasi 25 menit</p> <p>Tanya jawab 40 menit</p>	<p>Moderator Martinus Nifotuh Fau, S.T, M.T.</p>

		dalam Industri Konstruksi		
		TANYA JAWAB		
9	15.00 – 15.15	Rehat	15 menit	Panitia
10	15.15 – 17.45	<p>Presentasi Kelompok:</p> <p>Materi kelompok-1: BIDANG STRUKTUR DAN KONSTRUKSI BANGUNAN</p> <p>Materi kelompok-2: BIDANG GEOTEKNIK, PERKERASAN JALAN DAN SUMBER DAYA AIR</p> <p>Materi kelompok-3: BIDANG TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI</p>	150 menit	<p>Moderator</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Caleb Carisma 2. Erlin Nduru 3. Joel Muara
11	17.45 – 18.00	<p>Pembacaan Kesimpulan Seminar</p> <p>Foto Bersama</p> <p>Doa Penutup</p>	15 menit	<p>Doa oleh</p> <p>Ir. Lolom E. Hutabarat, MT</p>

PRESENTASI KELOMPOK

No	Topik	Pemakalah	Bidang
1	Studi Kasus Perencanaan Kombinasi Sistem Pracetak dengan Isolasi Dasar pada Apartemen Pancoran Riverside II*	Martinus Nifotuhu Fau	STRUKTUR BANGUNAN
2	Metode Pelaksanaan Pembangunan Rumah Tinggal Sederhana Tahan Gempa	Soprianto Rahmad Saputra Waruwu	
3	Analisis Perilaku Struktur Bangunan Tinggi dengan Optimalisasi Penempatan Shear Wal Pada Gedung MRT Hub (Simpang Temu) Dukuh Atas, Jakarta Pusat	Daniel Natamaro	
4	Analisis Kinerja Bangunan Bertingkat Tinggi Berdasarkan Metode Time History Pada Gedung Simpang Temu MRT Dukuh Atas Jakarta*	Steffy Catharina Rebeccha Simbolon	
5	Analisis Kinerja Bangunan 2 Lantai pada Wilayah Kota Cianjur Menggunakan Metode Respons Spektrum	Dita Naomi	
6	Pengaruh Penggunaan Limbah Sekam Padi pada Uji Kuat Tekan Beton	Ruth Novitha Bunitte	
7	Analisis Anggaran Biaya dan Pengaruh Penggunaan Abu Batang Jagung Pada Beton Ramah Lingkungan	Michelle Graciella Tambunan	
8	Analisis Geoteknik Ditinjau dari Karakteristik Kuat Geser Material Longsoran pada Batas Kota Jayapura Kabupaten Keerom-Arso Sta. 66+327)*	Edoward JP Pardede	GEOTEKNIK, PERKERASAN JALAN DAN SUMBER DAYA AIR
9	Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Kawasan Rawan Longsor di Kota Kupang Nusa Tenggara Timur	Stella Samderubun	
10	Mitigasi Bencana Longsor di Kabupaten Nias, Sumatera Utara Menggunakan Metode Pembobotan	Artikan Grace SevJulman Telaumbanua	
11	Perbaikan Tanah Ekspansif Menggunakan Berbagai Bahan Tambahan dan Alat yang Berbeda	Albert Patar Selamat Manalu	
12	Analisis Pengaruh Rendaman Pada Beton Aspal Menggunakan Berbagai Jenis Pasir	Paskalis Halawa	
13	Efektivitas Saluran Kalimalang dalam Menaggulangi Banjir	Desma Sari	
14	Analisa Hujan Dengan Alat Ukur Hujan Otomatis	Satria Dayvano Mangelep	

15	Analisis Pemilihan Moda Transportasi Mahasiswa Menuju Kampus Universitas Kristen Indonesia	Adriana Vania	TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
16	Analisis Kualitas Pelayanan Kawasan Parkir Berbayar di Kampus Universitas Kristen Indonesia	William Tavarani Dachi	
17	Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Cawang, Jakarta Timur	Evan Axel Diaz	
18	Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Kalimalang Bekasi	Rio Imanuel Silalahi	
19	Kajian Manajemen Risiko Bencana Alam untuk Mendukung Peyandang Disabilitas	Putri Rimbun Berlian Purba	
20	Analisa Faktor-Faktor Dominan Penyebab Keterlambatan Proyek Bangunan Apartemen LRT City	Fristi Tumiwa	
21	Kajian Adaptasi Kontraktor Menghadapi Kondisi Pandemi Covid-19	Matildah Pretty	
22	Kajian Manajemen Konstruksi Pada Mitigasi Bencana	Tri Alexander Sihombing	

Daftar Isi

Kata Sambutan Dekan Fakultas Teknik UKI	i
Kata Sambutan Kaprodi Teknik Sipil FT UKI	ii
Kata Pengantar Ketua Pelaksana Seminar Nasional Teknik Sipil 2023	iii
Susunan Pelaksana Seminar Nasional Teknik Sipil 2023	iv
Susunan Acara Seminar Nasional Teknik Sipil 2023	vi
Technical Session Seminar Nasional Teknik Sipil 2023	ix
Daftar Isi	xi

BIDANG STRUKTUR

Metode Pelaksanaan Pembangunan Rumah Tinggal Sederhana Tahan Gempa (<i>Soprianto R.S.Waruwu, Pinondang Simanjuntak</i>)	1-6
Analisis Perilaku Struktur Bangunan Tinggi Dengan Optimalisasi Penempatan Shear Wall (<i>Daniel Natamaro, Pinondang Simanjuntak, Agnes Sri Mulyani</i>)	7-21
Analisis Kinerja Bangunan 2 Lantai Pada Wilayah Kota Cianjur menggunakan Metode Respons Spektrum (<i>Dita Naomi, Sudarno P. Tampubolon</i>).....	23-27
Pengaruh Penggunaan Limbah Sekam Padi Pada Uji Kuat Tekan Beton (<i>Ruth Novitha Bunitte, Sudarno P. Tampubolon</i>).....	29-35
Analisa Anggaran Biaya Dan Pengaruh Penggunaan Abu Batang Jagung Pada Beton Ramah Lingkungan (<i>Michelle Graciella Tambunan, Sudarno P. Tampubolon</i>)	37-42

BIDANG GEOTEKNIK, PERKERASAN JALAN, SUMBER DAYA AIR

Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Kawasan Rawan Longsor di Kota Kupang Nusa Tenggara Timur (<i>Stella Samderubun, Gresia Enjelina Siahaan, Lolom Evalita Hutabarat</i>).....	43-50
Mitigasi Bencana Longsor Di Kabupaten Nias Sumatera Utara Menggunakan Metode Pembobotan (<i>Artikan Grace S. Telaumbanua, Lolom Evalita Hutabarat</i>).....	51-57
Perbaikan Tanah Ekspansif Menggunakan Berbagai Bahan Tambahan Dan Alat Yang Berbeda (<i>Albert Patar Selamat Manalu, Risma Masniari Simanjuntak, Lolom Evalita Hutabarat</i>).....	59-66
Analisis Pengaruh Rendaman Pada Beton Aspal Menggunakan Berbagai Jenis Pasir (<i>Paskalis Halawa, Risma Masniari Simanjuntak</i>)	67-76
Efektivitas Saluran Kalimalang Dalam Menaggulangi Banjir (<i>Desma Sari, Setiyadi</i>)	77-85
Analisa Hujan Dengan Alat Ukur Hujan Otomatis (<i>Satria Dayvano Mangelep, Setiyadi</i>)	87-92

BIDANG MANAJEMEN KONSTRUKSI, TRANSPORTASI

Analisis Manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Teknologi (Pinondang Simanjuntak).....	93-101
Dampak Bencana Alam terhadap Infrastruktur Transportasi (Efendy Tambunan)	103-108
Analisis Pemilihan Moda Transportasi Mahasiswa Menuju Kampus Universitas Kristen Indonesia (Adriana Vania, Chitrai K.H. Atti, Clijster A. Mamoribo, Nabil F. Askar, Natasha Christiani, Revival R.N. Telaumbanua, Gidalti H. Sirait, Efendy Tambunan)	109-116
Analisis Kualitas Pelayanan Kawasan Parkir Berbayar di Kampus Universitas Kristen Indonesia (William T. Dachi, Erlin Ndruru, Hafis Giawa, Caleb C.D. Sarumaha, Elpidar Y. Laia, Goklas P. Sihombing, Edward Gultom, Efendy Tambunan)	117-128
Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Cawang, Jakarta Timur (Evan Axel Diaz, Korintus Raja Pandapotan, Crespo Sinaga, Alventinus Bago, Enos Hulu, Joyman Buulolo, Efendy Tambunan).....	129-135
Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Kalimalang Bekasi (Rio I. Silalahi, Ruth N. Bunitte, Michelle G. Tambunan, Putri R. B. Purba, Serina T. A. Aritonang, Stevany J. Simbiak, Efendy Tambunan)	137-144
Kajian Manajemen Resiko Bencana Alam Untuk Mendukung Penyandang Disabilitas (Putri Rimbun Berlian Purba, Candra Christianti Purnomo)	145-152
Analisa Faktor-Faktor Dominan Penyebab Keterlambatan Proyek Bangunan Apartemen LRT City (Fristi Tumiwa, Pinondang Simanjuntak)	153-159
Kajian Adaptasi Kontraktor Menghadapi Kondisi Pandemi Covid 19 (Matildah Pretty, Pinondang Simanjuntak).....	161-166
Kajian Manajemen Konstruksi Pada Mitigasi Bencana Akibat Gempa (Tri Alexander Sihombing, Candra Christianti Purnomo).....	167-173



SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL 2023

PERAN TEKNIK SIPIL DALAM MITIGASI RISIKO BENCANA

KEYNOTE SPEAKER



Letjen TNI Suharyanto,
S.Sos., M.M.
Kepala BNPB



Prof. Sarwidi
Uli Yogyakarta



Dr. Ir. Hari Nugraha
Nurjaman, MT.
Ketua IAPPI-Ikatan Asosiasi
Pracetak dan Prategang Indonesia



I Putu Ellsa Sarasantika,
S.T., M.Sc, Ph.D.
Universitas Warmadewa Bali



Dr. Stefanus Barlian
S., S.T., M.T., IPM.
Dosen Teknik Sipil
Universitas Tanjungpura



Dr. Ir. Pinondang
Simanjuntak, MT
Kepala Pusat Studi Bencana
TS UKI



Ir. Efendy Tambunan,
Ir.Lic, rer, reg
Kepala Lab Transportasi
TS UKI



Boni Reinhard Immanuel
Glodon Cubicost Indonesia



Tanggal :
14 September 2023



Hybrid
Graha William Soeryadjaya
UKI Cawang



Waktu :
08.00 - 16.00 WIB

Media Partner :



SEMNAS_TSUKI

semnasts@uki.ac.id

Semnas Uki

Website : snts.uki.ac.id

Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia
Gedung Fakultas Teknik Kampus UKI Lt.2
Jl. Mayjen Sutoyo Cawang
Jakarta Timur 13630

ANALISIS KINERJA BANGUNAN 2 LANTAI PADA WILAYAH KOTA CIANJUR MENGUNAKAN METODE RESPONS SPEKTRUM

Dita Naomi¹, Sudarno P. Tampolon²

¹Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia

Email: ditaomi@gmail.com

²Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia

Email: sudarno.tampolon@uki.ac.id

Masuk: 10-09-2023, revisi: 25-09-2023, diterima untuk diterbitkan: 30-09-2023

ABSTRACT

Earthquakes often occur in Indonesia due to its scope in the Pacific Ring of Fire. Indonesia is located on three earth plates (Pacific, Eurasian, and Indo-Australian), which are active and experiencing movement. In the condition of the earth's plates that have shifted, broken, or even stuck up, it is a natural disaster that impacts the structure of the building and its surroundings. In structural planning carried out with simple static analysis, the behavior of the structure is expected to run with good performance during an earthquake. One thing that is considered to minimize the impact of an earthquake is to arrange the layout of the building structure. This paper aims to produce a building design resistant to earthquake loads using SNI 1726: 2019. The modeling is carried out using ETABS software to simulate the earthquake load.

Keywords: earthquake-resistant building, layout, building structure

ABSTRAK

Gempa bumi sering terjadi di Indonesia dikarenakan lingkungannya berada di cincin api pasifik (ring of fire), negara Indonesia sendiri terletak di 3 lempeng bumi (Pasifik, Eurasia, dan Indo-Australia) yang termasuk aktif dan mengalami pergerakan. Dalam keadaan kondisi lempeng bumi yang mengalami pergeseran, pecah, atau bahkan mencuat keatas hal tersebut merupakan bencana alam yang berdampak bagi struktur bangunan dan sekitarnya. Dalam perencanaan struktur dilakukan dengan analisis statik yang sederhana, perilaku struktur tersebut diharapkan berjalan dengan kinerja yang baik saat terjadi gempa. Hal yang diperhatikan untuk meminimalisir dampak gempa bumi salah satunya adalah mengatur tata letak dari struktur bangunan. Penulisan ini bertujuan menghasilkan desain bangunan yang tahan terhadap beban gempa dengan menggunakan SNI 1726:2019. Dalam simulasi beban gempa dilakukan pemodelannya menggunakan software SAP2000.

Kata kunci: bangunan tahan gempa, tata letak, struktur bangunan

1. PENDAHULUAN

Gempa bumi sering terjadi di Indonesia dikarenakan lingkungannya berada di cincin api pasifik (ring of fire), negara Indonesia sendiri terletak di 3 lempeng bumi (Pasifik, Eurasia, dan Indo-Australia) yang termasuk aktif dan mengalami pergerakan. Dalam keadaan kondisi lempeng bumi yang mengalami pergeseran, pecah, atau bahkan mencuat keatas hal tersebut merupakan salah satu bencana alam yang berdampak bagi struktur bangunan dan sekitarnya. Salah satu hal terpenting yang perlu diingat saat merancang sebuah bangunan, terutama bangunan bertingkat, adalah kemampuan struktur menahan gaya lateral. Bangunan lebih rentan terhadap gaya gempa dan tekanan lateral lainnya sebanding dengan tingginya. Perencanaan struktur digunakan untuk mengurangi dampak beban gempa bumi dari bagian struktur bangunan, jenis material bangunan yang digunakan, konfigurasi struktur. Beberapa kriteria bangunan yang menjadi acuan dalam melakukan perencanaan di lingkup daerah yang rawan terjadinya gempa bumi, antara lain:

Dita Naomi, S. P. Tampolon, Analisis Kinerja Bangunan 2 Lantai pada wilayah kota Cianjur menggunakan Metode Respons Spektrum

- a. Dalam tahap mendistribusikan massa, kekakuan dan kekuatan terhadap tinggi dari bangunan difokuskan untuk menerus.
- b. Struktur dalam konstruksi harus berukuran kompak, simetris, dan bentuknya sederhana.
- c. Perencanaan struktur harus mempunyai kekakuan yang cukup karena itu dihindari struktur yang terlalu langsing.

Dalam perencanaan struktur dilakukan dengan analisis statik yang sederhana, perilaku struktur tersebut diharapkan berjalan dengan kinerja yang baik saat terjadi gempa. Hal yang diperhatikan untuk meminimalisir dampak gempa bumi salah satunya adalah mengatur tata letak dari struktur bangunan (Siswanto & Salim, 2018). Pergeseran lempeng bumi yang besar sangat berdampak dengan kerusakan bangunan tempat tinggal dan bangunan infrastruktur masyarakat, hal tersebut merupakan dampak yang dapat dirasakan secara langsung oleh masyarakat maupun pemerintah. Daya dukung suatu rumah berbanding lurus dengan kualitas tanah pendukungnya. Beberapa solusi struktural, seperti sistem rangka pendukung dan sistem ganda, tersedia untuk digunakan pada struktur tinggi guna menahan gempa. Untuk menahan gempa, sistem rangka momen bertumpu pada balok dan kolom struktur, sedangkan sistem rangka ganda menggunakan dinding geser atau dinding struktur untuk menahan tegangan lateral yang timbul (Setia et al., 2021). Konstruksi tingkat tinggi harus memperhatikan kestabilan pada struktur yang mengalami perubahan deformasi yang umumnya lebih besar dibandingkan struktur stabil akibat beban yang diterima (Rienanda dkk., 2019).

Untuk memperkirakan bagaimana perilaku beban lateral, perencana struktur menggunakan berbagai teknik analisis linier (elastis) dan non-linier (inelastis) dalam perencanaan struktur tahan gempa. Analisis statis lateral merupakan jenis analisis linier. Pendekatan linier mencakup analisis statis ekuivalen dan analisis dinamis respons spektrum. Metode analisis non-linier mencakup analisis statis beban dorong (pushover) dan analisis riwayat riwayat (*static non-linear/pushover analysis*) sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan oleh Utami (Utami dan Warastuti, 2019). Dalam tahap proses pembangunan ataupun perkuatan bangunan yang sudah ada, perencanaan tahan gempa berbasis kinerja (*performance-based seismic design*) menjadi acuan peraturan yang harus diikuti.

Diperoleh beberapa metode yang digunakan dalam menganalisa perencanaan struktur bangunan gedung tahan terdapat gempa, dari linear (elastik) dan non-linear (inelastik) yang dipergunakan untuk memprediksi perilaku terhadap beban lateral. Metode analisis linear meliputi analisis statik lateral. Metode analisis linear meliputi analisis statik ekuivalen dan analisis dinamik respons spektrum, sedangkan metode analisis non-linear meliputi analisis non-linear meliputi analisis statik beban dorong (*static non-linear/pushover analysis*) dan analisis riwayat waktu (*in-elastic dynamic time history analysis*) (Tatya Putri Utami & Niken Warastuti, 2019). Terdapat peraturan perencanaan yaitu perencanaan tahan gempa berbasis kinerja (*performance-based seismic design*) merupakan acuan peraturan dalam proses pembangunan yang berlangsung sampai dengan perkuatan bangunan yang sudah ada sebelumnya.

Indonesia termasuk negara yang sering terjadi gempa bumi, gempa itulah yang kerap kali mengakibatkan kerusakan, langkah untuk mengurangi kerusakan pada bangunan adalah:

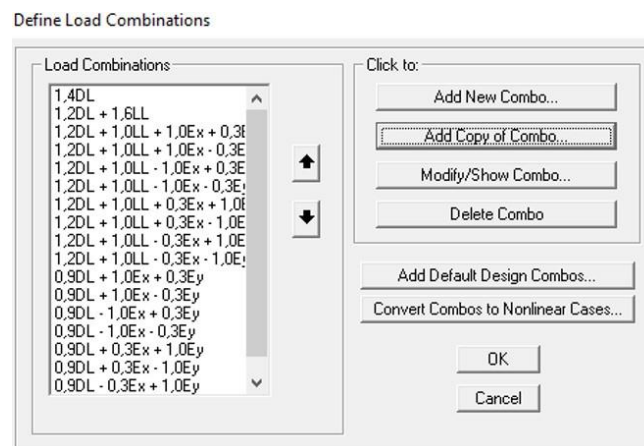
- a. Pada perencanaan bangunan difokuskan untuk tahan terhadap goncangan gempa
- b. Untuk bangunan yang rusak secepatnya membuat perbaikan agar kuat

- c. Memulihkan atau memperkuat bangunan yang pernah mengalami kerusakan ringan hingga besar akibat gempa di masa lalu sehingga bangunan tersebut tetap kuat dan kaku seperti sebelum kerusakan terjadi.

Pada tanggal 21 November 2022 pukul 13.21 WIB terjadi gempa bumi di daerah Cianjur, Jawa Barat dengan magnitudo (M) sebesar 5,6. Untuk perihal diatas diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai bangunan tahan terhadap gempa menggunakan desain bangunan 2 lantai di daerah Cianjur, Jawa barat. Pada penelitian ini menggunakan ketentuan mutu $f'c$ beton 40 MPa dan mutu baja tulangan f_y 345 MPa. Struktur bangunan yang tahan terhadap beban gempa dengan menggunakan SNI 1726:2019 yaitu Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung. Dalam simulasi beban gempa dilakukan pemodelannya menggunakan software ETABS.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, alat yang diperlukan adalah perangkat lunak ETABS dan Respons Spektrum Desain Indonesia 2021. Pengumpulan data, pemodelan, analisis beban dan kesesuaian, evaluasi kinerja struktur, merupakan bagian dari metodologi penelitian ini. Informasi kontraktor yang dikumpulkan dapat mencakup gambar-gambar yang sudah dibangun, hasil investigasi tanah yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis tanah di lokasi, dan kecepatan angin dasar serta pembacaan curah hujan di area tersebut. Selain itu juga tentunya mengacu pada aturan-aturan yang dapat menjadi standar perencanaan, seperti SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, SNI 2847:2019, Peta Bahaya dan Sumber Gempa Bumi Indonesia 2017, dan PPURG 1987. Dalam penelitian ini, digunakan kombinasi pembebanan sesuai dengan SNI 1726:2019 pasal 4.2.2.1 pada Gambar 1.



Gambar 1. Kombinasi Pembebanan

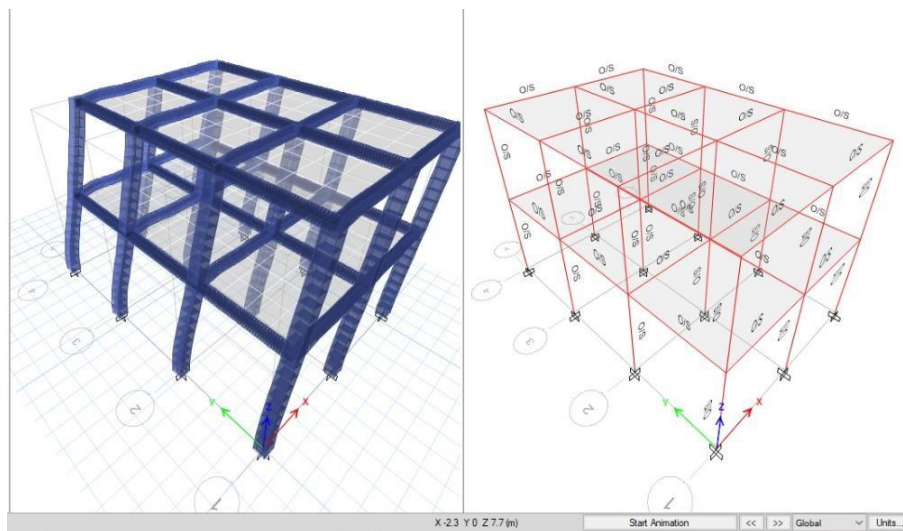
Dalam penulisan ini menggunakan metode kuantitatif. Perencanaan bangunan menggunakan peraturan SNI 1726:2019 untuk mengetahui standar perencanaan pembebanan dan pembangunan yang sudah ditetapkan dalam peraturan tersebut, yang bertujuan bangunan tahan terhadap beban gempa. Analisis data dilakukan dengan SAP 2000. Pada penggunaan software ETABS menggunakan metode elemen yang didukung dengan analisis statis, dinamis, linear ataupun non-linear. Pada perencanaan rumah sederhana berikut menggunakan luas 10×12 meter yang terdiri 2 lantai menggunakan software AutoCAD dan langkah selanjutnya

Dita Naomi, S. P. Tampolon, Analisis Kinerja Bangunan 2 Lantai pada wilayah kota Cianjur menggunakan Metode Respons Spektrum

menggunakan software ETABS untuk mengetahui struktur yang dirancang ini apakah sudah tahan terhadap beban gempa.

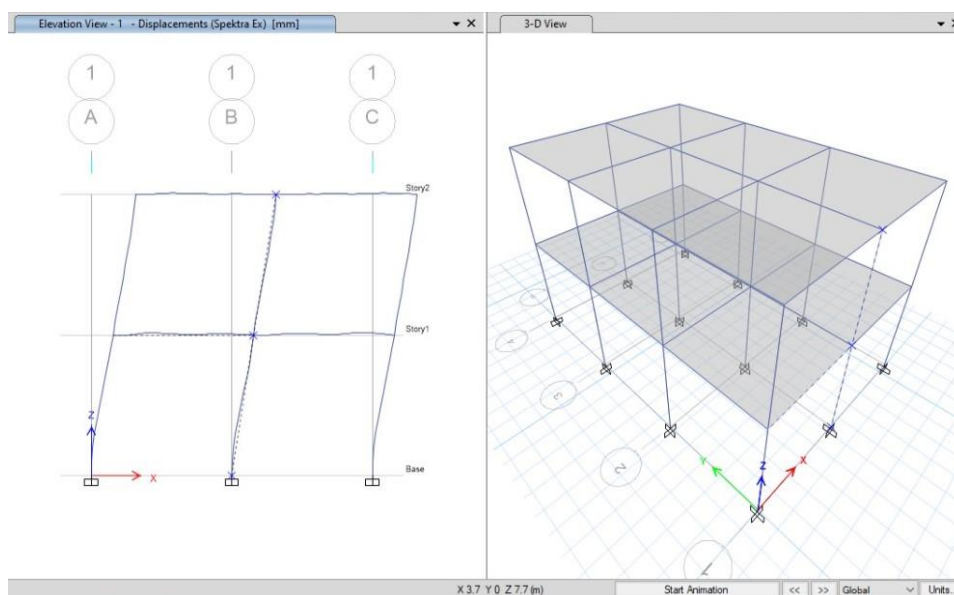
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beban mati, beban hidup, beban hidup atap, beban gempa, dan beban hujan merupakan komponen pembebanan utama yang diperhitungkan dalam proses desain. Sedangkan untuk beban gravitasi yang digunakan dalam perhitungan mengacu kepada SNI 1727:2020 dan PPURG 1987. Beban angin dan gempa merupakan beban lateral yang juga bekerja pada struktur selain beban gravitasi. Kombinasi beban yang digunakan adalah metode ultimit (*ultimate limit state*) yang tercantum pada pasal 4.2.2 SNI 1726:2019. Perencanaan struktur bangunan 2 lantai terbagi 3 tahap yaitu dengan membuat struktur bangunan 2 lantai yang berlokasi Cianjur. Perencanaan denah rumah tinggal sederhana dengan 2 lantai menggunakan AutoCAD, langkah selanjutnya yaitu melakukan analisa menggunakan ETABS yang berada pada Gambar 2.



Gambar 2. Analisa Struktur Bangunan Menggunakan ETABS

Perencanaan bangunan 2 lantai yang telah dimodelkan menggunakan ETABS kemudian langkah selanjutnya yaitu mendapatkan hasil kondisi pasca setelah gempa, kondisi pasca gempa pada bangunan ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kondisi Struktur Pasca Simulasi Gempa

4. KESIMPULAN

Pada penelitian analisis kinerja bangunan bertingkat 2 lantai di Kota Cianjur ini yaitu analisis model bangunan menggunakan respons spektrum untuk mengetahui perpindahan (*displacement*) bangunan pasca gempa. Diharapkan dengan dilaksanakannya penelitian ini baik dari masyarakat dan pemerintah dapat membangun bangunan rumah tinggal yang aman terhadap beban gempa di daerah wilayah Cianjur. Dengan melaksanakan sesuai dengan peraturan yang sudah ditetapkan langkah tersebut dapat mengurangi tingkat kerusakan pada suatu bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Rienanda, F. E., Kumaat, E. J., & Windah, R. S. (2019). Pengaruh bracing pada bangunan bertingkat rangka baja yang berdiri di atas tanah miring terhadap gempa. *Jurnal Sipil Statik*, 7(6).
- Setia, L., Wibowo, B., & Zebua, D. (2021). Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil Analisis Pengaruh Lokasi Dinding Geser Terhadap Pergeseran Lateral Bangunan Bertingkat Beton Bertulang 5 Lantai. *Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil*, 4(1), 16–20.
- Siswanto, A. B., & Salim, M. A. (2018). Kriteria Dasar Perencanaan Struktur Bangunan Tahan Gempa. *Jurnal Teknik Sipil*, 11(July), 59–72.
- Tatya Putri Utami, & Niken Warastuti. (2019). Analisis Kekuatan Bangunan Terhadap Gaya Gempa Dengan Metode Pushover Studi Kasus Gedung Asrama Pusdiklat Ppatk, Depok. *Jurnal Infrastruktur*, 3(2), 99–106. <https://doi.org/10.35814/infrastruktur.v3i2.709>

