

TUGAS AKHIR

ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERDASARKAN VARIASI MUTU BETON DAN WILAYAH GEMPA DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALISIS *PUSHOVER*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



LOEIS PRANANDA PANJAITAN

03011281722059

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERDASARKAN VARIASI MUTU BETON DAN WILAYAH GEMPA DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALISIS *PUSHOVER*

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

LOEIS PRANANDA PANJAITAN

03011281722059

Palembang, 12 Oktober 2021

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Dr. Rosidawani, S.T., M.T.

NIP. 197605092000122001



Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

NIP. 197705172008012039

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan karunia kepada saya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Pada kesempatan ini, penulis juga hendak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua saya, terutama mama saya, Ibu Rohance Erna Nainggolan, yang selalu berjuang demi anak-anaknya untuk memperoleh pendidikan yang tinggi, dan adik-adik saya yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, semangat, dan kasih sayang kepada saya selama ini.
2. Ibu Dr. Rosidawani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu, dan waktu untuk konsultasi dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya dan Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Bimo Brata Aditya, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Sahabat-sahabat di jurusan teknik sipil yang selalu memberikan bantuan, dukungan, dan semangat, serta doa, serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa bahwa tugas akhir yang telah dibuat ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan ilmu pengetahuan penulis. Semoga tugas akhir yang telah dibuat ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, 10 Oktober 2021



Loeis Prananda Panjaitan

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
RINGKASAN	xii
SUMMARY	xiii
PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xiv
HALAMAN PERSETUJUAN	xv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xvi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Prinsip Perencanaan Elemen Struktur Tahan Gempa	4
2.3 Sistem Struktur Beton Bertulang Pemikul Beban Gempa	5
2.4 Proses Perencanaan Gempa mengikuti Proses Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Gedung dan Non Gedung (SNI 1726:2019)	6
2.4.1 Gempa Rencana, Faktor Keutamaan dan Kategori Resiko Struktur Bangunan	6

2.4.2	Parameter Percepatan Gempa.....	6
2.4.3	Wilayah Gempa dan Spektrum Respons	7
2.4.4	Kategori Desain Seismik	9
2.4.5	Sistem Struktur	9
2.4.6	Faktor Redundansi	9
2.4.7	Kombinasi Pembebanan	9
2.4.8	Geser Dasar Seismik.....	10
2.4.9	Periode Alami Fundamental	10
2.4.10	Distribusi Vertikal Gaya Gempa	11
2.4.11	Distribusi Horizontal Gaya Gempa	11
2.4.12	Penentuan Simpangan Antar lantai	11
2.4.13	Analisis Spektrum Respon Ragam	12
2.5	Respon Struktur	12
2.6	Analisis Statik Nonlinier (<i>Pushover Analysis</i>).....	13
2.7	Metode ATC-40	14
2.7.1	Kurva Kapasitas.....	15
2.7.2	<i>Performance Point</i>	16
2.7.3	Kriteria Performance Level Struktur Bangunan Tahan Gempa	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Diagram Alir Metodologi Penelitian	19
3.2	Studi Literatur	20
3.3	Deskripsi Model.....	21
3.3.1	<i>Preliminary Design</i>	22
3.4	Pembebanan	23
3.4.1	Beban Mati	23
3.4.2	Beban Hidup	23
3.4.3	Beban Gempa	24
3.4.4	Kombinasi Pembebanan	25
3.5	Analisis Respon Spektrum	26
3.5.1	Faktor Keutamaan dan Kategori Resiko Struktur Bangunan	26
3.5.2	Sistem Struktur	27

3.5.3 Menentukan Periode Fundamental (T) dan Nilai Koefisien Desain Seismik (Cs)	27
3.6 Analisis Pushover.....	29
3.6.1 Menentukan Titik yang Ditinjau	29
3.6.2 Mengubah Beban <i>Linear</i> menjadi Beban <i>Nonlinear</i>	30
3.6.3 <i>Input</i> Sendi Plastis	32
3.6.4 <i>Run Analysis</i>	33
3.6.5 Menampilkan Kurva Kapasitas	34
3.6.6 Menampilkan Spektrum Kapasitas, <i>Demand Spectrum</i> , Dan <i>Performance Point</i>	34
3.7 Pembahasan hasil Analisis	36
3.8 Kesimpulan dan Saran	36
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	37
4.1 <i>Preliminary Design</i>	37
4.1.1 Desain Balok	37
4.1.2 Dimensi Pelat Lantai	38
4.1.3 Dimensi Kolom	38
4.2 Dimensi Desain Elemen Struktur Akhir	40
4.3 Perhitungan Pembebanan.....	40
4.4 Analisis Respon Struktur	43
4.4.1 Perhitungan Gaya Geser Dasar Seismik.....	43
4.4.2 Perhitungan Skala Gaya Metode Respons Spektrum	47
4.4.3 Perhitungan Simpangan Lateral.....	48
4.4.4 Perhitungan Simpangan Antar Lantai.....	52
4.5 Analisis Kinerja Struktur	58
4.5.1 <i>Performance Point</i>	59
4.5.2 <i>Performance Level</i>	70
BAB 5 PENUTUP.....	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran	73

DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Peta gempa Indonesia berdasarkan percepatan respon spektrum periode pendek, SS (SNI 1726, 2019).....	7
Gambar 2.2 Peta gempa Indonesia berdasarkan percepatan respon spektrum periode 1 detik, S1 (SNI 1726, 2019)	7
Gambar 2. 3 Desain respon spektrum (SNI 1726, 2019)	8
Gambar 2. 4. Ilustrasi <i>Pushover</i> dan <i>Capacity Curve</i> (ATC-40, 1996).....	14
Gambar 2. 5 Modifikasi <i>Capacity Curve</i> menjadi <i>Capacity Spectrum</i> . (ATC-40, 1996)	16
Gambar 2. 6 Modifikasi Kurva respon spektrum menjadi <i>Demand Spectrum</i> . (ATC-40, 1996).....	16
Gambar 2. 7 Penentuan <i>Performance Point</i> . (ATC-40, 1996).....	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	20
Gambar 3. 2 Denah gedung rencana	22
Gambar 3. 3 Elevasi Gedung rencana	22
Gambar 3. 4 Titik atau <i>Grid Point</i> yang Ditinjau	30
Gambar 3. 5 <i>Define Load Case Gravity</i>	30
Gambar 3. 6 <i>Define Load Case Pushover X</i>	31
Gambar 3. 7 <i>Define Load Case Pushover Y</i>	32
Gambar 3. 8 <i>Select by Frame Section Properties</i>	32
Gambar 3. 9 <i>Assign Hinges</i> pada Balok.....	33
Gambar 3. 10 <i>Assign Hinges</i> pada Kolom	33
Gambar 3. 11 <i>Setting load case</i> untuk di-run	34
Gambar 3. 12 Kurva Kapasitas	34
Gambar 3. 13 <i>Input Demand Spectrum Definition</i>	35
Gambar 3. 14 <i>Spectrum Kapasitas, Demand Spectrum, Dan Performance Point</i> 35	
Gambar 4. 1 <i>Load</i> untuk kolom.....	38
Gambar 4. 2 Gedung dan dimensi akhir elemen struktur.....	40
Gambar 4. 3 Grafik respon spektrum Palembang (Cipta Karya PU, 2021).....	42
Gambar 4. 4 Grafik respon spektrum Jakarta (Cipta Karya PU, 2021)	42

Gambar 4. 5 Grafik respon spektrum Palu (Cipta Karya PU, 2021).....	42
Gambar 4. 6 Pilih <i>Joint</i> Simpangan Terbesar	48
Gambar 4. 7 Menentukan Tabel <i>Joint Displacement</i> yang Akan Ditampilkan	49
Gambar 4. 8 <i>Drift</i> Lateral arah X dan Y Wilayah Palembang.....	56
Gambar 4. 9 <i>Drift</i> Lateral arah X dan Y Wilayah Jakarta	56
Gambar 4. 10 <i>Drift</i> Lateral arah X dan Y Wilayah Palu.....	56
Gambar 4. 11 <i>Drift</i> Lateral arah X dan Y Gabungan.....	57
Gambar 4. 12 <i>Drift</i> Antar Lantai arah X dan Y Wilayah Palembang	57
Gambar 4. 13 <i>Drift</i> Antar Lantai arah X dan Y Wilayah Jakarta	57
Gambar 4. 14 <i>Drift</i> Antar Lantai arah X dan Y Wilayah Palu.....	58
Gambar 4. 15 <i>Drift</i> Antar Lantai arah X dan Y Gabungan.....	58
Gambar 4. 16 Kurva Kapasitas Arah X	59
Gambar 4. 17 Kurva Kapasitas Arah Y	59
Gambar 4. 18 <i>Performance point</i> model PG30 arah X.....	60
Gambar 4. 19 <i>Performance point</i> model PG30 arah Y	60
Gambar 4. 20 <i>Performance point</i> model PG40 arah X.....	61
Gambar 4. 21 <i>Performance point</i> model PG40 arah Y	61
Gambar 4. 22 <i>Performance point</i> model PG50 arah X.....	62
Gambar 4. 23 <i>Performance point</i> model PG50 arah Y	62
Gambar 4. 24 <i>Performance point</i> model JK30 arah X.....	63
Gambar 4. 25 <i>Performance point</i> model JK30 arah Y	63
Gambar 4. 26 <i>Performance point</i> model JK40 arah X.....	64
Gambar 4. 27 <i>Performance point</i> model JK40 arah Y.....	64
Gambar 4. 28 <i>Performance point</i> model JK50 arah X.....	65
Gambar 4. 29 <i>Performance point</i> model JK50 arah Y	65
Gambar 4. 30 <i>Performance point</i> model PL30 arah X	66
Gambar 4. 31 <i>Performance point</i> model PL30 arah Y.....	66
Gambar 4. 32 <i>Performance point</i> model PL40 arah X.....	67
Gambar 4. 33 <i>Performance point</i> model PL40 arah Y.....	67
Gambar 4. 34 <i>Performance point</i> model PL50 arah X.....	68
Gambar 4. 35 <i>Performance point</i> model PL50 arah Y.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Performance Level ATC-40.....	18
Tabel 3. 1 Peraturan yang Digunakan dalam Penelitian	21
Tabel 3. 2 Variasi Mutu Beton dan Wilayah Gempa	21
Tabel 3. 3 Tabel Koefisien Kegempaan.....	24
Tabel 3. 4 Kategori Desain Seismik pada Setiap Wilayah yang Ditinjau.....	27
Tabel 3. 5 Hasil performance point yang didapat	36
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Dimensi Balok Induk Rencana	37
Tabel 4. 2 Perhitungan beban yang dipikul struktur kolom	39
Tabel 4. 3 Tabel koefisien kegempaan.....	41
Tabel 4. 4 Parameter gempa sesuai wilayah	41
Tabel 4. 5 Berat Sendiri Struktur Wilayah Palembang	43
Tabel 4. 6 Beban hidup (LL) dan Beban Mati Tambahan (DL)	44
Tabel 4. 7 Periode Fundamental Struktur (T) Setiap Model.....	44
Tabel 4. 8 Koefisien Desain Seismik (CS) Setiap Model	45
Tabel 4. 9 Berat Sendiri Struktur setiap model	45
Tabel 4. 10 Beban hidup (LL) dan Beban Mati Tambahan (DL)	46
Tabel 4. 11 Gaya Geser Dasar Seismik (V) dan Berat Total Struktur (W).....	46
Tabel 4. 12 Simpangan Lateral Lantai Arah X Wilayah Palembang	49
Tabel 4. 13 Simpangan Lateral Lantai Arah Y Wilayah Palembang	50
Tabel 4. 14 Simpangan Lateral Lantai Arah X Wilayah Jakarta	50
Tabel 4. 15 Simpangan Lateral Lantai Arah Y Wilayah Jakarta	51
Tabel 4. 16 Simpangan Lateral Lantai Arah X Wilayah Palu	51
Tabel 4. 17 Simpangan Lateral Lantai Arah Y Wilayah Palu	52
Tabel 4. 18 Simpangan Antar Lantai Arah X dan Y Wilayah Jakarta.....	54
Tabel 4. 19 Simpangan Antar Lantai Arah X dan Y Wilayah Palu	55
Tabel 4. 20 Rekapitulasi nilai <i>performance point</i> arah X	69
Tabel 4. 21 Rekapitulasi nilai <i>performance point</i> arah Y	69
Tabel 4. 22 Rekapitulasi <i>Performance Level</i> arah X	70
Tabel 4. 23 Rekapitulasi <i>Performance Level</i> arah Y	70

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Gempa Rencana, Faktor Keutamaan dan Kategori Resiko Struktur Bangunan
- Lampiran 2: Parameter Percepatan Gempa
- Lampiran 3: Kategori Desain Seismik
- Lampiran 4: Sistem Struktur Pemikul Gaya Gempa
- Lampiran 5: Periode Alami Fundamental
- Lampiran 6: Simpangan antar lantai izin
- Lampiran 7: Kartu Asistensi

RINGKASAN

ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERDASARKAN VARIASI MUTU BETON DAN WILAYAH GEMPA DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALISIS *PUSHOVER*

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 12 Oktober 2021

Loeis Prananda Panjaitan; Dibimbing oleh Dr. Rosidawani, S.T., M.T. dan Ibu Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvii + 75 halaman, 56 gambar, 29 tabel, 7 lampiran

Indonesia adalah salah satu negara dengan kegempaan aktif sehingga diperlukan perencanaan desain struktur yang tahan terhadap beban gempa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon dan kinerja struktur model bangunan 10 lantai yang seragam pada wilayah Palembang, Jakarta, dan Palu, serta menggunakan variasi spesifikasi mutu beton 30 MPa, 40 MPa, dan 50 Mpa dengan bantuan program analisis struktur SAP 2000. Respon struktur yang dianalisis berupa gaya geser dasar, simpangan lateral, dan simpangan antar lantai. Sedangkan analisis kinerja struktur yang dihasilkan berupa *performance point* dan *performance level* berdasarkan ATC-40. Hasil analisis respon spektrum menunjukkan urutan nilai gaya geser dasar terkecil hingga terbesar dari 3 wilayah yang ditinjau adalah 311,4141 ton, 387,4429 ton dan 492,0586 ton untuk wilayah Palembang, Jakarta dan Palu dengan peningkatan terhadap gaya terkecil sebesar 24,4141 % dan 58,0078 %. Simpangan lateral (δ_i) pada arah X dan Y terbesar terjadi pada model PL30 sebesar 156,7815 mm dan yang terkecil pada model PG50 sebesar 67,3039 mm. Hasil analisis nonlinier *pushover* pada saat kondisi *performance point* menyatakan bahwa *displacement* terbesar terdapat pada model PL30 sebesar 194,791 mm pada arah X dan Y, dan yang terkecil terdapat pada model PG50 sebesar 70,833 mm. Berdasarkan hasil *displacement* saat *performance point*, didapatkan semua model yang ditinjau memiliki level kinerja Immediate Occupancy (IO). Berdasarkan analisis respon struktur dan kinerja struktur, untuk desain dan dimensi elemen struktur yang sama, Mutu beton optimum yang dapat digunakan untuk wilayah Palembang adalah 30 MPa, Wilayah Jakarta 50 Mpa dan wilayah palu harus dilakukan perencanaan ulang baik meningkatkan lagi mutu beton, mengubah dimensi atau menambahkan dinding geser pada struktur.

Kata kunci: Respon Struktur, Kinerja Struktur, Wilayah Gempa, Mutu Beton, ATC-40.

SUMMARY

PERFORMANCE ANALYSIS OF BUILDING STRUCTURES BASED ON VARIATIONS IN CONCRETE QUALITY AND EARTHQUAKE ZONES USING PUSHOVER ANALYSIS METHODS

Scientific paper in the form of Final Project, October 12, 2021

Loeis Prananda Panjaitan; Supervised by Dr. Rosidawani, S.T., M.T. and Ibu Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Study Program of Civil Engineering, Department of Civil Engineering and Planning, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvii + 75 pages, 56 images, 29 tables, 7 attachments

Indonesia is one of the countries with active seismicity, so it is necessary to design a structure that is resistant to earthquake loads. The purpose of this research is to analyze the response and performance of the uniform 10-storey building model structure in the areas of Palembang, Jakarta, and Palu, as well as using variations of the concrete quality specifications of 30 MPa, 40 MPa, and 50 MPa with SAP 2000 structural analysis program. The responses of the structure analyzed consist of base shear, lateral drift, and inter-floor drift. Meanwhile, the structural performance analysis produced the performance points and performance levels based on ATC-40. The results of the response spectrum analysis in form of shear strength are 311,4141 tons, 387,4429 tons and 492,0586 tons for Palembang, Jakarta and Palu areas with the smallest increase in the force of 24.4411% and 58.0078 %. The largest lateral deviation (δ_i) in X and Y directions occurs in the PL30 model of 156.7815 mm and the smallest in the PG50 model of 67.3039 mm. The results of the nonlinear pushover analysis at the performance point state that the largest displacement is in the PL30 model of 194.791 mm in the X and Y directions, and the smallest is the PG50 model of 70.833 mm. Based on the displacement results at the performance point, it is found that all the models reviewed have an Immediate Occupancy (IO) performance level. Based on the structural response and structural performance analysis for the design and dimensions of the same structural elements, the optimum concrete quality that can be used for each Palembang are 30 MPa and Jakarta are 50 Mpa. Meanwhile, Palu is still have to be re-planned either improving the quality of concrete, changing dimensions or adding shear walls to the structure.

Keywords: Structure Response, Structure Performance, Earthquake Zone, Concrete Quality, ATC-440

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Loeis Prananda Panjaitan

NIM : 03011281722059

Judul : Analisis Kinerja Struktur Gedung Berdasarkan Variasi Mutu Beton dan Wilayah Gempa dengan Menggunakan Metode Analisis *Pushover*

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, 12 Oktober 2021



Loeis Prananda Panjaitan

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Kinerja Struktur Gedung Berdasarkan Variasi Mutu Beton dan Wilayah Gempa dengan Menggunakan Metode Analisis *Pushover*” yang disusun oleh Loeis Prananda Panjaitan, NIM. 03011281722059 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 17 September 2021.

Palembang, 17 September 2021

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua:

1. Dr. Rosidawani, S.T., M.T.
NIP. 197605092000122001

()

2. Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.
NIP. 197705172008012039

()

Anggota:

3. Dr. Ir. Maulid M. Iqbal, M.S.
NIP. 196009091988111001



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Loeis Prananda Panjaitan
NIM : 03011281722059
Judul : Analisis Kinerja Struktur Gedung Berdasarkan Variasi Mutu Beton dan Wilayah Gempa dengan Menggunakan Metode Analisis *Pushover*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, 12 Oktober 2021



Loeis Prananda Panjaitan

NIM. 03011281722059

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Loeis Prananda Panjaitan
Jenis Kelamin : Laki-laki
Email : pranandapanjaitan@gmail.com

Riwayat Pendidikan:

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Masa
SD Mardi Waluya Cibinong	-	-	2005-2011
SMP Mardi Waluya Cibinong	-	-	2011-2014
SMA Negeri 1 Citeureup	-	IPA	2014-2017
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2017-2021

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan hormat,



Loeis Prananda Panjaitan

NIM. 03011281722059

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara dengan kegempaan aktif, dikarenakan letak geografis Indonesia berada pada pertemuan empat lempeng tektonik utama yaitu lempeng Eurasia, Pasifik, Filipina dan Indo-Australia. Sepanjang tahun 2020 telah tercatat 8.264 kali gempa bumi (BMKG, 2020). Sehubungan dengan kondisi kegempaan tersebut, maka diperlukan perencanaan desain struktur yang tahan terhadap beban gempa.

Pola pergeseran lempeng di Indonesia tidak sama di semua wilayah, maka besaran gempa yang terjadi juga akan berbeda di setiap wilayah Indonesia. Pada tahun 2002 melalui SNI 03-1726-2002 Indonesia dibagi menjadi 6 zona seismik. Zona kegempaan 1 merupakan zona dengan aktivitas kegempaan terendah dan zona kegempaan 6 merupakan zona dengan aktivitas kegempaan tertinggi. Dalam perjalanannya hingga tahun 2019 aturan tentang kegempaan mengalami 2 kali perubahan, SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019, itu menunjukkan adanya perubahan dalam penentuan pembebanan gempanya.

Dalam penelitian Bastara (2011) wilayah dengan intensitas kegempaan yang lebih besar akan meningkatkan dimensi balok induk pada konstruksi baja sebesar 12,5%-14,28% dari dimensi pada wilayah dengan intensitas gempa yang kecil. Sehingga dengan demikian tentunya bangunan yang dibangun di daerah intensitas gempa tinggi tinggi memiliki spesifikasi yang berbeda dengan bangunan yang dibangun di daerah intensitas gempa rendah.

Salah satu spesifikasi dari suatu material bahan adalah mutunya. Mutu beton yang bervariasi akan mempengaruhi kekuatan kapasitas momen elemen balok dan kolom (Abrar, 2015). Sehingga kinerja struktur secara keseluruhan ditentukan oleh kinerja elemen struktur seperti balok dan kolom.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan membahas tentang analisis bagaimana mutu beton itu mempengaruhi kinerja struktur gedung pada setiap wilayah gempa yang berbeda dalam kaitannya dengan penggunaan aturan kegempaan terbaru SNI 1726:2019

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan respon struktur pada gedung dengan variasi mutu beton dan wilayah gempa?
2. Bagaimana perbandingan respon struktur pada gedung dengan variasi mutu beton dan wilayah gempa?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut di atas, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan respon struktur pada gedung dengan variasi mutu beton dan wilayah gempa?
2. Bagaimana perbandingan respon struktur pada gedung dengan variasi mutu beton dan wilayah gempa?

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk mencapai tujuan, Adanya batasan-batasan yang dijadikan ruang lingkup penelitian pada penelitian ini, antara lain :

1. Analisis dilakukan pada Struktur Rangka Pemikul Momen.
2. Model bangunan yang dianalisis seragam pada wilayah Palembang, Jakarta, dan Palu.
3. Spesifikasi beton yang digunakan adalah variasi 30 MPa, 40 MPa dan 50 MPa.
4. Pembebanan struktur hanya memperhitungkan beban gempa
5. *Detailing* penulangan struktur tidak dianalisis.
6. Peraturan beton bertulang yang dipakai sesuai SNI 2847:2019.
7. Peraturan pembebanan minimum yang dipakai sesuai SNI 1727-2020 dan PPPURG 1987.
8. Peraturan perencanaan ketahanan gempa yang dipakai sesuai SNI 1726-2019.
9. Respon struktur yang dianalisis berupa gaya geser dasar, simpangan lateral, dan simpangan antar lantai.

10. Kriteria kinerja struktur akan di tinjau dengan metode ATC-40 meliputi *performance point* dan *performance level*.
11. Struktur Gedung dimodelkan dan dianalisis menggunakan bantuan program SAP2000.

1.5 Sistematika Penulisan

Penyusunan karya tulis ilmiah ini terbagi menjadi lima bab dengan penjelasan sebagai berikut:

1. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan, dari penelitian ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup kajian literatur yang menjelaskan dasar-dasar teori, dan penelitian sebelumnya untuk digunakan sebagai pedoman.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah penyusunan laporan dan langkah-langkah penelitian yang akan dilaksanakan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil penelitian dan analisis pembahasan yang dilakukan selama penelitian.

5. PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan dan pembahasan hasil serta penyampaian saran terkait penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2019. Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain SNI 1727-2020. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 1726-2019. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung SNI 2847-2019. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- ATC-40. 1996. *Seismic Evaluation and Retrofit of concrete Buildings. Vol.1. California: Applied Technology Council.*
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2021. Desain Spektra Indonesia, <http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021>. Kementrian PUPR, Jakarta.
- Bastara, Erwin Beta. 2011. Analisis Pengaruh Wilayah Gempa di Indonesia Terhadap Bangunan Baja. *Undergraduate Thesis*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Abrar, Aidil. 2015. Analisis Pengaruh Pengurangan Mutu Beton ($f'c$) Terhadap Kapasitas Momen Lentur Pada Balok Beton Bertulang, Jurnal UNITEK, hal1-11, STT Dumai.
- Kurniawan, Abi Teguh. dkk. 2006. Efek Mutu Beton ($f'c$) terhadap Dimensi Kolom pada Struktur Beton Bertingkat Banyak. *Undergraduate Thesis*. Universitas Islam Indonesia.
- Hoedajanto, D. dan Iswandi Imran. 2002. *The Practice of Concrete in Indonesia. Proceedings of Asian Concrete Forum Symposium*. Seoul.
- Dewobroto, Wiryanto. 2007. Aplikasi Rekayasa Konstruksi dengan SAP 2000. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Titono, M. (2010). Analisa Ketahanan Gempa Dalam Rangka Konservasi Bangunan Bersejarah, Studi Kasus: Gedung X. Tesis. Universitas Indonesia.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1987): Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (PPPURG 1987). Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum

- Purnamasari, Devi. 2019. Analisis Kinerja Struktur Beton Bertulang dengan Variasi Konfigurasi Dinding Geser Menggunakan *Pushover Analysis*. *Undergraduate Thesis*. Universitas Sriwijaya.
- Mutmainna, Sri Palta. 2021. Analisis Kinerja Struktur Bangunan Beton Bertulang Dengan Variasi Wilayah Gempa Menggunakan *Pushover Analysis*. *Undergraduate Thesis*. Universitas Sriwijaya.
- Nugroho, Fajar. 2016. Penerapan Analisis Pushover Untuk Menentukan Kinerja Struktur Padabangunan Eksisting Gedung Beton Bertulang. *Jurnal Momentum* Vol. 18 No. 2, Institut Teknologi Padang.
- Yang, P., & Wang, Y. 2000. A study on improvement of pushover analysis. 12WCEE2000.
- Krawinkler, Helmut dan G. G. P. K. Seneviratna. "Pros and cons of a pushover analysis of seismic performance evaluation." *Engineering Structures* ,1998: 452-464.
- Purwono, Adi. 2018. Studi analisis pengaruh luas penampang baja, mutu beton dan mutu baja pada kolom komposit dengan beton pembungkus berdasarkan ACI 318-14 dan AISC 360-16. *Undergraduate Thesis*. Universitas Katolik Parahyangan.
- Poppy, Cynthia Arianto Putri. 2015. *Analisis Tinggi Retak pada Penampang Balok Beton Bertulang dengan Variasi Mutu Beton dan Rasio Tulangan Tarik*. Diploma Thesis, Universitas Andalas.