

EVALUASI BERBASIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG TIDAK
BERATURAN HORIZONTAL DENGAN METODE ANALISIS
STATIK NON-LINEAR *PUSHOVER*

(Studi kasus: Wisma Cipinang Indah-Jakarta Timur)

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana
Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Kristen Indonesia

Disusun oleh :

Josua Marselino Fernando Siburian

1753050021



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**

2022



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Josua Marselino Fernando Siburian

NIM : 1753050021

Program Studi : Prodi Sipil

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul “Evaluasi Berbasis Kinerja Struktur Tidak Beraturan Horizontal Dengan Metode Analisis Non-Linear *Pushover*” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensinya yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera didalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 4 Agustus 2022



(Josua Marselino Fernando Siburian)



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

**"EVALUASI BERBASIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG TIDAK
BERATURAN HORIZONTAL DENGAN METODE ANALISIS STATIK NON-
LINEAR PUSHOVER"**

Oleh:

Nama : Josua Marselino Fernando Siburian

NIM : 1753050021

Program Studi : Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia,

Jakarta, 4 Agustus 2022

Menyetujui:

Pembimbing I

(Dr.Ir. Pinondang Simanjuntak, MT)

Pembimbing II

(Sudarno Tampubolon, ST, M.Sc.)

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir. Risma M. Simanjuntak, M.Eng.)

Dekan

(Ir. Galuh Widati, M.Sc.)



PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada 04 Agustus 2022 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, untuk mahasiswa berikut ini,

Nama : Josua Marselino Fernando Sibirian

NIM : 1753050021

Program Studi : Sipil

Fakultas : Teknik

Tugas Akhir yang berjudul:

“Evaluasi Berbasis Kinerja Struktur Gedung Tidak Beraturan Horizontal Dengan Metode Analisis Statik *Non-Linear Pushover*”

oleh tim penguji yang terdiri dari:

Nama Penguji	Jabatan dalam Tim Penguji	Tanda Tangan
--------------	---------------------------	--------------

1. Ir. Risma M. Simanjuntak, M.Eng. (Ketua Penguji)		
---	--	--

2. Ir. Lolom E. Hutabarat, MT (Anggota Penguji)		
---	--	--

3. Ir. Setiyadi, MT (Anggota Penguji)		
---------------------------------------	--	--

Jakarta, 4 Agustus 2022



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Josua Marselino Fernando Siburian

NIM : 1753050021

Fakultas : Fakultas Teknik

Program Studi : Sipil

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Judul :

Evaluasi Berbasis Kinerja Struktur Gedung Tidak Beraturan Horizontal Dengan Metode Analisis Statik Non-Linear Pushover

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi manapun;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Noneksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundangan-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Dibuat di Jakarta
Pada Tanggal 04 Agustus 2022
Yang menyatakan



(Josua Marselino)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus, atas berkat dan anugrah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Evaluasi Berbasis Kinerja Struktur Gedung Tidak Beraturan Horizontal Dengan Metode Analisis Statik Non-Linear Pushover”.

Penelitian ini dibuat dan disusun sebagai tugas akhir penulis, serta sebagai syarat yang harus dipenuhi guna menempuh Sidang Ujian Sarjana serta untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia (TEKNIK SIPIL UKI).

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga menyadari tidak sedikit kendala dan halangan yang dihadapi penulis. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat kekurangan yang disebabkan keterbatasan kemampuan yang dimiliki oleh penulis. Namun berkat bantuan dan kontribusi dari berbagai pihak maka penulisan dan penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Selama menempuh pendidikan di Program Studi Sipil (SIPIL UKI), penulis mendapatkan banyak sekali ilmu dan pelajaran yang bermanfaat bagi kehidupan serta wawasan penulis. Dalam proses pembuatan skripsi ini, penulis banyak dibantu, dan diberi arahan, dukungan, serta semangat oleh orang-orang disekitar penulis.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orangtua tercinta dan terhebat, Bapak Maulen Siburian dan Ibu Megawati Manalu yang sudah sangat memberikan dukungan, baik secara moril, materil maupun secara spiritual agar penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya. Tidak lupa juga untuk kedua kaka saya yang terbaik, Rosdiana Siburian dan Yuniati Siburian yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dan juga adik saya yang terbaik Jeremia Siburian yang selalu memberikan semangat agar cepat menyelesaikan pendidikan di perguruan tinggi. Terimakasih kalian semua.
2. Ibu Ir. Risma Simanjuntak, M. Eng, selaku Kepala Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

3. Dr. Ir. Pinondang Simanjuntak dan Sudarno Tampubolon, S.T, M.T, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dan memberikan saran kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bang Martinus Fau, angkatan 2013, yang selalu memberikan arahan, masukan, maupun ilmu yang sangat berguna bagi penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih bang.
5. Theresia Widya Utami yang tercinta, tersayang dan terkasih, yang selalu memberikan support, semangat, dukungan, dan tidak pernah bosan menemani penulis agar cepat menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih sayang.
6. Ezra Melyanti, David Lumbangaol, Monang Silalahi, Jeffrey Lucas, Fauzi Bonasius, yang selalu mendukung proses pengerjaan tugas akhir ini.
7. Angkatan 2017 terbaik, yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini, semoga selalu kompak, selalu keren, selalu menjalin komunikasi sampai jumpa di puncak kesuksesan.
8. Angkatan 2020 adik didik terbaik, yang selalu memberikan semangat kepada penulis, semoga selalu kompak. Jangan kebanyakan forsot.
9. Seluruh anggota Himpunan Mahasiswa Jurusan Sipil (HMJS) yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Jakarta, 4 Agustus 2022



Josua Marselino Fernando Siburian

Nim. 1753050021

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	i
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....	ii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK.....	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Hasil Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1 Konsep Dasar Mekanisme Gempa Bumi	7
2.2 Material	7
2.2.1 Beton Bertulang	7
2.2.2 Beton Prategang	8
2.3 Perilaku Struktur Bangunan Saat Gempa	11
2.3.1 Teori Dinamika Struktur	12
2.3.2 Deformasi Struktur.....	16
2.3.3 Daktilitas	24

2.4	Persyaratan Umum Bangunan Gedung Tahan Gempa.....	27
2.4.1	Respons Spektrum Untuk Beban Gempa.....	29
2.4.2	Parameter Struktur Bangunan Tahan Gempa.....	35
2.4.3	Konsep Dasar Pembebanan.....	37
2.5	Analisis Statik <i>Non-Linear Pushover</i>	38
2.5.1	Spektrum Kebutuhan (<i>Demand Spectrum</i>).....	39
2.5.2	Metode Spektrum Kapasitas (<i>Capacity Spectrum Method</i>).....	40
2.5.3	Sendi Plastis (<i>Hinge Properties</i>).....	42
2.5.4	Kekakuan Efektif.....	45
2.5.5	Target Kinerja Struktur Bangunan.....	45
2.6	Tidakberaturan Struktur Gedung.....	48
2.6.1	Tidakberaturan Horizontal (<i>Horizontal Irregularities</i>).....	48
2.6.2	Tidakberaturan Vertikal (<i>Vertical Irregularities</i>).....	52
2.7	Penelitian Terdahulu.....	56
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		60
3.1	Umum.....	60
3.2	Standar Acuan.....	60
3.3	Pengumpulan Data dan Informasi.....	60
3.3.1	Objek Penelitian.....	61
3.3.2	Informasi Umum Bangunan.....	61
3.3.3	Data Teknis Bangunan.....	61
3.4	Pemodelan Struktur 3D Dengan ETABS V.20.....	66
3.5	Metodologi Penelitian.....	67
BAB IV PEMBAHASAN.....		69
4.1	Perhitungan Beban Struktur Gedung.....	69
4.1.1	Beban Mati (<i>Self Weight</i>).....	69
4.1.2	Beban Mati Tambahan (<i>Superimposed Dead Load</i>).....	69
4.1.3	Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	70
4.1.4	Respons Spektrum untuk Beban Gempa.....	70
4.2	Pemeriksaan Tidakberaturan Horizontal Struktur.....	77
4.3	Analisis Non-Linear.....	83
4.3.1	Pemodelan Penampang Inelastik.....	83

4.3.2	Pendefinisian Sendi Plastis (<i>Hinge Properties</i>).....	96
4.4	Hasil Analisis Pushover.....	97
4.4.1	Kurva Kapasitas (<i>Capacity Curve</i>).....	97
4.4.2	Menentukan Level Kinerja Struktur (<i>Performance Point</i>).....	100
4.4.3	Mekanisme Sendi Plastis Dan Prediksi Posisi Kerusakan.....	102
4.4.4	Pemeriksaan Periode Struktur.....	107
4.4.5	Evaluasi Kinerja Struktur.....	108
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		110
5.1	Kesimpulan.....	110
5.2	Saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA.....		112
LAMPIRAN.....		114



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbedaan Bahasan Penelitian Dengan Peneliti Sebelumnya	3
Tabel 2. 1 Kategori Resiko.....	27
Tabel 2. 2 Faktor Keutamaan Gempa	28
Tabel 2. 3 Klasifikasi Situs Tanah	29
Tabel 2. 4 Koefisien Situs, F_a	32
Tabel 2. 5 Koefisien Situs, F_v	32
Tabel 2. 6 Nilai Parameter Periode Pendekatan Fundamental	34
Tabel 2. 7 Nilai Koefisien Batas Atas	35
Tabel 2. 8 Simpangan Antar Lantai Izin (Δx).....	37
Tabel 2. 10 Tingkat Kinerja Struktur Berdasarkan Drift Maksimum	41
Tabel 2. 11 Parameter dan Kriteria Pemodelan untuk Analisis Non-Linier – Balok	43
Tabel 2. 12 Kekakuan Efektif Untuk Berbagai Komponen Struktur	45
Tabel 3. 1 Dimensi Balok Konvensional	62
Tabel 3. 2 Dimensi balok post tensioned	63
Tabel 3. 3 Dimensi Kolom	64
Tabel 4. 1 Reduksi Beban Hidup	70
Tabel 4. 2 Interpolasi Linier Nilai F_a	71
Tabel 4. 3 Interpolasi Linier Nilai F_v	71
Tabel 4. 4 Modal Participating Mass Ratio.....	74
Tabel 4. 5 Gaya Geser Dasar Seismik Sebelum Dikoreksi.....	74
Tabel 4. 6 Hasil Akhir Gaya Geser Dasar Seismik	75
Tabel 4. 7 Perhitungan Simpangan Antar Tingkat Arah X.....	75
Tabel 4. 8 Perhitungan Simpangan Antar Tingkat Arah Y	76
Tabel 4. 9 Pemeriksaan Tidakberaturan Torsi Tipe 1a Arah X	78
Tabel 4. 10 Pemeriksaan Tidakberaturan Torsi Tipe 1a Arah Y	78
Tabel 4. 11 Koordinat Letak Komponen Pemikul Beban Lateral (Corewall)	81
Tabel 4. 12 Hasil Pemeriksaan Tidakberaturan Horizontal Struktur	82

Tabel 4. 13 Perhitungan Tegangan dan Regangan Material Beton Unconfined...	84
Tabel 4. 14 Spesifikasi Detail Balok Prategang.....	86
Tabel 4. 15 Parameter Properties Beton Confined Untuk Program XTRACT	89
Tabel 4. 16 Momen Kurvatur Balok Prategang (Positif).....	90
Tabel 4. 17 Momen Kurvatur Balok Prategang (Negatif).....	90
Tabel 4. 18 Momen vs Rotasi Elemen (Positif).....	91
Tabel 4. 19 Momen vs Rotasi Elemen (Negatif).....	91
Tabel 4. 20 Perhitungan Idealisasi Hubungan Momen-Rotasi Balok PC1	95
Tabel 4. 21 Ringkasan Parameter Pemodelan Dan Kriteria Penerimaan Balok Prategang.....	96
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Nilai Displacement vs Base Shear Arah X	98
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Nilai Displacement vs Base Shear Arah Y	99
Tabel 4. 24 Penjelasan Warna Sendi Plastis	102
Tabel 4. 25 Plastifikasi Titik Kinerja Struktur Pada Pembebanan Pushover Arah X	103
Tabel 4. 26 Plastifikasi Titik Kinerja Struktur Pada Pembebanan Pushover Arah Y	104

DAFTAR GAMBAR

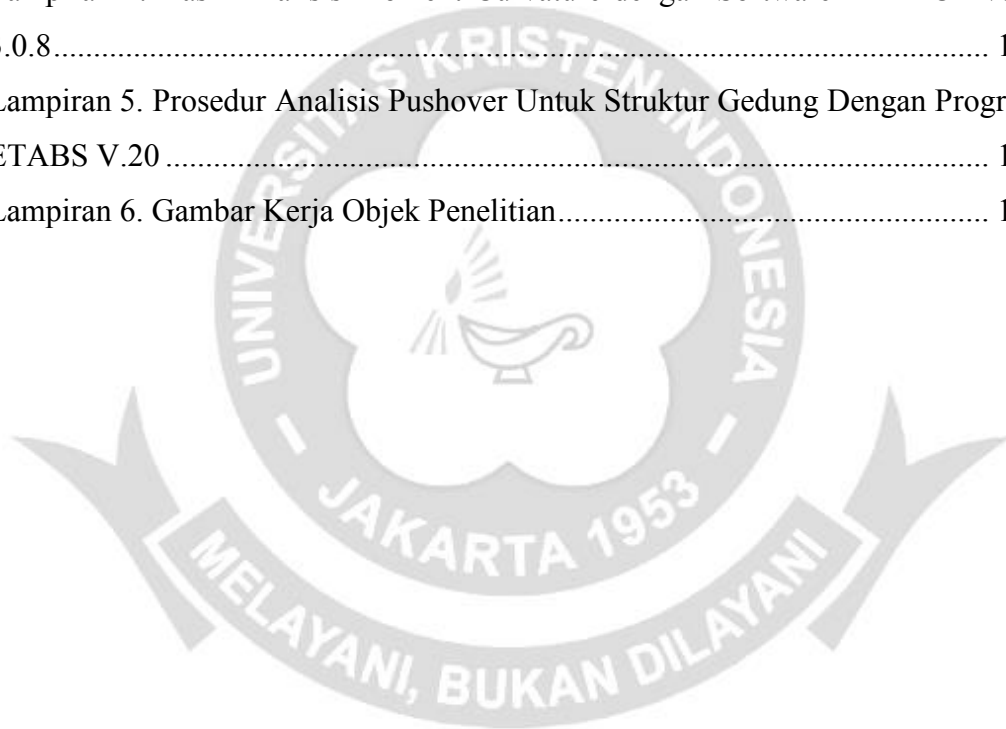
Gambar 1. 1 Gempa di Indonesia hasil relokasi hingga 2016.....	2
Gambar 2. 1 Mekanisme Beton Prestress Metode Pra-tarik	9
Gambar 2. 2 Mekanisme Beton Prestress Metode Pasca Tarik	10
Gambar 2. 3 Mekanisme Struktur Ketika Mengalami Gaya Gempa	12
Gambar 2. 4 Modelisasi SDOF	13
Gambar 2. 5 Modelisasi MDOF.....	15
Gambar 2. 6 Model Tegangan Dan Regangan Beton	17
Gambar 2. 7 Kurva Tegangan-Regangan Pada Beton Terkekang (Confined) dan Beton Tidak Terkekang (Unconfined) Untuk Pembebanan Monotonik	19
Gambar 2. 8 Kurva Tipikal Hubungan Momen-Kurvatur	21
Gambar 2. 9 Syarat Lebar Balok.....	22
Gambar 2. 10 Gaya Geser Balok.....	23
Gambar 2. 11 Kurva Hubungan Gaya-Deformasi Ideal.....	26
Gambar 2. 12 Parameter Gerak Tanah MCER, untuk Spektrum Respons 0,2 Detik (S_s) dengan Redaman 5%.....	30
Gambar 2. 13 Parameter Gerak Tanah MCER, untuk Spektrum Respons 1 Detik (S) dengan Redaman 5%.....	31
Gambar 2. 14 Grafik Spektrum Desain.....	33
Gambar 2. 15 Penentuan Simpangan Antar Lantai	37
Gambar 2. 16 Kurva Kapasitas (Kurva Pushover).....	39
Gambar 2. 17 Konversi Respon Spektrum Ke Format ADRS.....	40
Gambar 2. 18 Kurva Backbone Idealisasi Hubungan Gaya-Perpindahan (Momen-Rotasi) Dan Kriteria Batas Penerimaan	44
Gambar 2. 19 Mekanisme Sendi Plastis Struktur Gedung.....	44
Gambar 2. 20 Matrix kinerja Vision 2000	46
Gambar 2. 21 Level Kinerja Struktur Bangunan	48
Gambar 2. 22 Representatif Tidakberaturan Torsi.....	49
Gambar 2. 23 Representatif Tidakberaturan Sudut Dalam	50
Gambar 2. 24 Representatif Tidakberaturan Diskontinuitas Diafragma.....	51

Gambar 2. 25 Representatif Tidakberaturan Pergeseran Melintang terhadap Bidang	51
Gambar 2. 26 Representatif Tidakberaturan Sistem Nonparalel	52
Gambar 2. 27 Representatif Tidakberaturan Tingkat Lunak	53
Gambar 2. 28 Representatif Tidakberaturan Massa	54
Gambar 2. 29 Representatif Tidakberaturan Geometri Vertikal	54
Gambar 2. 30 Representatif Diskontinuitas Arah Bidang dalam Ketidakberaturan Elemen Penahan Gaya Lateral Vertikal	55
Gambar 2. 31 Representatif Diskontinuitas dalam Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat	56
Gambar 2. 32 Perbandingan Gaya Geser Dasar	58
Gambar 2. 33 Perbandingan Perpindahan Lateral	58
Gambar 2. 34 Perbandingan Simpangan Antar Tingkat (Story Drift)	58
Gambar 3.1 Denah ground floor sampai dengan lantai atap	64
Gambar 3.2 Tampak Depan Bangunan	65
Gambar 3.3 Tampak Samping Bangunan	65
Gambar 3.4 Model 3D Gedung Pada Program ETABS V.20	66
Gambar 3.5 Diagram Alur Penelitian	67
Gambar 3.6 Lanjutan Diagram Alur Penelitian	68
Gambar 4. 1 Grafik Respons Spektra Cipinang Indah Dengan Kondisi Tanah Sedang (SD)	73
Gambar 4. 2 Grafik Simpangan Antar Tingkat Arah X	76
Gambar 4. 3 Grafik Simpangan Antar Tingkat Arah Y	77
Gambar 4. 4 Pemeriksaan Ketidakberaturan Sudut Dalam	80
Gambar 4. 5 Pemeriksaan Tidakberaturan Pergeseran Melintang Terhadap Bidang	81
Gambar 4. 6 Pemeriksaan Tidakberaturan Sistem Nonparalel	82
Gambar 4. 7 Kurva Tegangan-Regangan Beton Unconfined	84
Gambar 4. 8 Model Material Baja Tulangan Dengan Strain Hardening	85
Gambar 4. 9 Detail Balok PC1	87
Gambar 4. 10 Material Beton Confined Balok PC1	89

Gambar 4. 11 Grafik Hubungan Momen vs Rotasi Balok PC1	91
Gambar 4. 12 Kurva Backbone Gaya-Perpindahan (Moment-Rotasi) Balok PC196	
Gambar 4. 13 Pendefinisian Sendi Plastis (Hinge Properties) Secara Manual	97
Gambar 4. 14 Kurva Kapasitas Struktur Arah X	98
Gambar 4. 15 Kurva Kapasitas Struktur Arah Y	99
Gambar 4. 16 Performance Point Global Struktur Arah X	100
Gambar 4. 17 Performance Point Global Struktur Arah Y	100
Gambar 4. 18 Hubungan Gaya-Deformasi Dan Level Kerusakan.....	102
Gambar 4. 19 Posisi Sendi Plastis Pada Step 3 Pushover Arah X	105
Gambar 4. 20 Posisi Sendi Plastis Pada Step 9 Pushover Arah X	105
Gambar 4. 21 Posisi Sendi Plastis Pada Step 3 Pushover Arah Y	105
Gambar 4. 22 Posisi Sendi Plastis Pada Step 8 Pushover Arah Y	106
Gambar 4. 23 Level Kinerja Elemen Struktur Pada Step 8 Pushover Arah X....	106
Gambar 4. 24 Level Kinerja Elemen Struktur Pada Step 9 Pushover Arah X....	106
Gambar 4. 25 Level Kinerja Elemen Struktur Pada Step 8 Pushover Arah Y....	107
Gambar 4. 26 Pemeriksaan Perioda Getar Alami Struktur Analisis Nonlinier...	107
Gambar 4. 27 Grafik Hubungan Kurva Kapasitas & Kinerja Struktur Arah X..	108
Gambar 4. 28 Grafik Hubungan Kurva Kapasitas & Kinerja Struktur Arah Y..	109

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ringkasan Perhitungan Idealisasi Hubungan Momen-Rotasi Balok Prategang Post-Tensioned Dan Kriteria Penerimaan.....	114
Lampiran 2. Perhitungan Beton Confined Pada Elemen Post-tensioned.....	118
Lampiran 3. Prosedur Pemodelan Penampang Inelastik dengan Software XTRACT versi 3.0.8.....	126
Lampiran 4. Hasil Analisis Moment Curvature dengan Software XTRACT versi 3.0.8.....	140
Lampiran 5. Prosedur Analisis Pushover Untuk Struktur Gedung Dengan Program ETABS V.20.....	145
Lampiran 6. Gambar Kerja Objek Penelitian.....	158



ABSTRAK

Besarnya beban gempa yang sulit diprediksi harus menjadi landasan bahwa suatu struktur bangunan pada lokasi yang beresiko tinggi terhadap gempa patut direncanakan dengan baik. Dalam mengantisipasi terjadinya resiko yang besar akibat beban gempa agar mampu menghasilkan mekanisme keruntuhan yang ideal, maka diperlukan perancangan kinerja struktur yang memadai. Tujuan yang diharapkan pada penelitian ini adalah memahami kinerja struktur (performance level) pada perkantoran 8 lantai dengan tidak beraturan horizontal, parameter yang mempengaruhi, dan mengetahui urutan dan posisi titik luluh (yield) pada struktur. Pada penelitian ini akan menggunakan prosedur analisis statik non-linear Pushover mengikuti petunjuk ATC-40 guna mendapatkan Performance point atau level kinerja sebagai perkiraan kapasitas struktur pada tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh beban gempa dengan menggunakan program computer ETABS v.20. Hubungan gaya dan perpindahan maupun kriteria penerimaan dan pemodelan untuk analisis non-linear merujuk pada standar ASCE/SEI 41-17. Berdasarkan evaluasi pada model gedung perkantoran 8 lantai Wisma Cipinang Indah terhadap level kinerja struktur, maka didapat kinerja struktur gedung tersebut berada pada level kinerja IO (Immediate Occupancy), yang artinya kondisi struktur secara umum masih aman untuk kegiatan operasional setelah terjadi gempa atau tidak memiliki kerusakan pada komponen struktural. Struktur gedung perkantoran Wisma Cipinang Indah – Jakarta, memiliki tingkat kinerja IO (Immediate Occupancy) dimana performance point arah X pada drift maksimum sebesar 0,0074 dan pada arah Y memiliki drift 0,0075 artinya pada bangunan tersebut, tidak terdapat kerusakan yang berarti pada komponen struktural, kekuatan dan kekakuan bangunan masih hampir sama dengan kondisi sebelum gempa, dan pada komponen non-struktural umumnya masih aman.

Kata Kunci: Beban Gempa, Titik Kinerja, Sendi Plastis

ABSTRACT

The magnitude of the earthquake load that is difficult to predict must be the basis that a building structure in a location that is at high risk of earthquakes should be properly planned. In anticipating the occurrence of a large risk due to earthquake loads in order to be able to produce an ideal failure mechanism, it is necessary to design an adequate structural performance. The expected goals of this research are to understand the performance level of an 8-floor office with horizontal irregularities, the parameters that affect it, and to know the order and position of the yield point in the structure. In this study, we will use a non-linear Pushover static analysis procedure following the ATC-40 instructions in order to obtain a Performance point or performance level as an estimate of the capacity of the structure at the level of damage caused by earthquake loads using the ETABS V.20 computer program. Force and displacement relationships as well as acceptance and modeling criteria for non-linear analysis refer to ASCE/SEI 41-17 standards. Based on the evaluation of the 8-storey Wisma Cipinang Indah office building model on the level of structural performance, it was found that the performance of the building structure was at the IO (Immediate Occupancy) performance level, which means that the general condition of the structure is still safe for operational activities after an earthquake or has no damage. on structural components. The structure of the Wisma Cipinang Indah - Jakarta office building has a performance level of IO (Immediate Occupancy) where the performance point in the X direction at a maximum drift of 0.0074 and in the Y direction has a drift of 0.0075, meaning that there is no significant damage to the building. structural components, building strength and stiffness are still almost the same as pre-earthquake conditions, and non-structural components are generally still safe.

Keywords: Earthquake load, Performance point, Plastic hinge