

No.26/SKRIPSI/TS-D4-TKG/2024

SKRIPSI

**ASESMEN SEISMİK BANGUNAN EKSISTING
MENGUNAKAN METODE ASCE 41-17 TIER 1-3**



**Disusun untuk melengkapi syarat kelulusan Program D4
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh:

Tree Irma Dinda

NIM 2001412015

Pembimbing

Dr. Anis Rosvidah, S.Pd., S.S.T., M.T.

NIP 197303181998022004

Jonathan Saputra, S.Pd., M.Si.

NIP 199111222019031010

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul:

**ASESMEN SEISMIC BANGUNAN EKSISTING MENGGUNAKAN
METODE ASCE 41-17 TIER 1-3 yang disusun oleh Tree Irma Dinda
(2001421015) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Skripsi**

Pembimbing 1

Dr. Anis Rosyidah, S.Pd., S.S.T.,

M.T.

NIP 197303181998022004

Pembimbing 2

Jonathan Saputra, S.Pd., M.Si.

NIP 199111222019031010



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

ASESMEN SEISMIC BANGUNAN EKSISTING MENGGUNAKAN METODE ASCE 41-17 TIER 1-3 yang disusun oleh Tree Irma Dinda (2001421015) telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi di depan Tim Penguji pada hari Jumat tanggal 9 Agustus 2024

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Hendrian Budi Bagus K, S.T., M.Eng. NIP 198905272022031004	
Anggota	Rinawati, S.T., M.T. NIP 197505102005012001	
Anggota	Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D NIP 198012042020121001	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta

Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.

NIP 197407061999032001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Tree Irma Dinda
NIM : 2001421015
Prodi : D4 Teknik Konstruksi Gedung
Alamat Email : tree.irmadinda.ts20@mhs.wpnj.ac.id
Judul Naskah : **ASESMEN SEISMIK BANGUNAN EKSISTING
MENGUNAKAN METODE ASCE 41-17 TIER 1-3**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2023/2024 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikuti dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 15 Agustus 2024

Yang menyatakan

Tree Irma Dinda

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **ASESMEN SEISMIK BANGUNAN EKSISTING MENGGUNAKAN METODE ASCE 41-17 TIER 1-3** ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Penyusunan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang pendidikan Program Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya do'a, usaha, motivasi, bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Anis Rosyidah, S.Pd., S.S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa membimbing dan memberikan arahan terkait penelitian kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Jonathan Saputra, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa membimbing serta memberikan saran dan nasihat kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta
4. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Kepala Program Studi D4 Teknik Konstruksi Gedung.
5. Bapak Sidiq Wacono, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik D4 Teknik Konstruksi Gedung.
6. Para dosen, tenaga kependidikan, serta staff administrasi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
7. Kepada keluarga yang selalu dirindukan, Abak dan Amak, doa ananda selalu menyertai, serta uni elva dan adik pela yang selalu mendengar keluh kesah.
8. Kepada teman-teman spesial Milky,Ayuna, Hasby, Malik, Neta, Broken Student geng, serta Bang Paulus yang telah memberikan arahan, dan semangat.
9. Kepada teman-teman Teknik Sipil angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan juga saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap skripsi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

ini dapat mencapai maksud dan tujuan dalam bidang keilmuan dan penelitian serta dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Depok, 15 Agustus 2024

Yang menyatakan

Tree Irma Dinda



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	15
1.1. Latar Belakang.....	15
1.2. Rumusan Masalah.....	16
1.3. Tujuan Penelitian.....	17
1.4. Batasan Masalah.....	17
1.5. Sistematika Penulisan.....	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	19
2.1. Penelitian Terdahulu.....	19
2.2. Landasan Teori.....	24
2.2.1 Asesmen Seismik.....	24
2.2.2 Bangunan Eksisting.....	25
2.2.3 Faktor Penyebab Kerusakan Bangunan.....	25
2.2.4 Peraturan ASCE 41-17 Tier 1-3.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	53
3.1 Gambaran Umum.....	53
3.2 Lokasi Penelitian.....	53
3.3 Objek Penelitian.....	54
3.4 Tahapan Penelitian.....	55
3.4.1 Studi Literatur.....	56
3.4.2 Pengumpulan Data.....	56
3.4.3 Asesmen Tier 1.....	56
3.4.4 Asesmen Tier 2.....	57

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.4.1	Asesmen Tier 3.....	57
3.5	Penggunaan Peraturan	57
3.6	Luaran.....	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		59
4.1	Data dan Pemodelan.....	59
4.2	Asesmen Tier 1.....	60
4.2.1	Bench Mark Bangunan.....	60
4.2.2	Pemilihan Ceklis	63
4.3	Asesmen Tier 2.....	100
4.4	Asesmen Tier 3.....	104
4.5	Pembahasan.....	112
BAB V PENUTUP		119
5.1	Kesimpulan.....	119
5.2	Saran	119
DAFTAR PUSTAKA.....		120

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 alur diagram Tier 1	31
Gambar 2. 2 ilustrasi balok kopel	43
Gambar 2. 3 Ilustrasi Bukaana pada dinding geser.....	43
Gambar 2. 4 alur diagram Tier 2	44
Gambar 2. 5 grafik hubungan aksi komponen dan deformasi	49
Gambar 2. 6 diagram alir Tier 3	52
Gambar 4. 1 Parameter Gerak Tanah Ss	62
Gambar 4. 2 Parameter Gerak Tanah Sd1	62
Gambar 4. 3 Denah Lantai Dasar	63
Gambar 4. 4 Gambar Gedung Jasa Raharja	64
Gambar 4. 5 Denah Mezannin	65
Gambar 4. 6 Tampak 3d Pemodelan Gedung Jasa Raharja.....	67
Gambar 4. 7 Peta Kemiringan Lereng Jakarta	72
Gambar 4. 8 Gambar Pondasi	74
Gambar 4. 9 Denah Lantai Dasar	76
Gambar 4. 10 Sambungan Pondasi-kolom.....	78
Gambar 4. 11 Tampak 3d Dinding Pengisi Beton.....	79
Gambar 4. 12 tampak 3d	82
Gambar 4. 13 Contoh Pembesian Kolom.....	88
Gambar 4. 14 Contoh Sambungan Tulangakn Balok.....	89
Gambar 4. 15 Tampak Grid G-c.....	93
Gambar 4. 16 denah dinding geser.....	98
Gambar 4. 17 Grafik Kurva Pushover ditinjau dari V dan <i>Monitored Displacement</i>	105
Gambar 4. 18 Grafik simpangan per Lantai.....	106
Gambar 4. 19 Simpangan Antar Lantai.....	107
Gambar 4. 20 Letak Sendi Plastis yang muncul arah X.....	109
Gambar 4. 21 Letak Sendi Plastis yang muncul arah Y.....	110
Gambar 4. 22 Kinerja Struktur menurut Fema Arah X.....	111
Gambar 4. 23 Kinerja Struktur menurut Fema Arah Y.....	111
Gambar 4. 24 Kinerja Struktur menurut ATC-40 Push X.....	111
Gambar 4. 25 Kinerja Struktur menurut ATC-40 Push Y	112

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	19
Tabel 2. 2 Level Bahaya Gempa menurut ASCE 41-17.....	27
Tabel 2. 3 Hubungan Kala Ulang, Kategori Risiko, dan Level Kinerja Struktur	27
Tabel 2. 4 Klasifikasi Level Seismitas Menurut ASCE 41-17	29
Tabel 2. 5 Klasifikasi Bangunan Menurut ASCE 41-17	30
Tabel 2. 6 Pemilihan Ceklis Berdasarkan Level Performa Serta Level Seismisitas ..	32
Tabel 2. 7 Klasifikasi Tanah menurut USDA.....	36
Tabel 2. 8 batas aman kemiringan lereng.....	36
Tabel 2. 9 Faktor Modifikasi C	46
Tabel 2. 10 Kombinasi pembebanan <i>Deformation Control</i>	47
Tabel 2. 11 Kombinasi pembebanan <i>Force Control</i>	48
Tabel 2. 12 Klasifikasi Aksi Komponen Struktur (ASCE 41-17 Pasal C7.5).....	49
Tabel 2. 13 M-factor balok.....	50
Tabel 2. 14 M-factor dinding geser.....	51
Tabel 2. 15 Batasan Rasio Drift Atap.....	52
Tabel 4. 1 Dimensi dan Mutu Kolom.....	59
Tabel 4. 2 Dimensi dan Mutu Balok Utama.....	59
Tabel 4. 3 Dimensi dan Mutu Pelat.....	59
Tabel 4. 4 Dimensi dan Mutu Shear Wall	60
Tabel 4. 5 Kategori Risiko Bangunan	60
Tabel 4. 6 Level Kinerja Bangunan.....	61
Tabel 4. 7 Seismistas menurut ASCE 41-17	62
Tabel 4. 8 Nilai Kekuatan Geser per Lantai.....	66
Tabel 4. 9 Kekakuan per Lantai	66
Tabel 4. 10 Rasio Kolom tipe 1.....	68
Tabel 4. 11 Rasio Kolom tipe 2.....	68
Tabel 4. 12 Rasio Kolom tipe 3.....	68
Tabel 4. 13 Massa per Lantai	69
Tabel 4. 14 Jarak antara pusat massa dan kekakuan arah x	69
Tabel 4. 15 Jarak antara pusat massa dan kekakuan arah y	70
Tabel 4. 16 Data Bor Dalam.....	70
Tabel 4. 17 Perhitungan Guling menurut ASCE 41-17.....	73
Tabel 4. 18 Rangkuman ceklis konfigurasi dasar bangunan Tier 1.....	74
Tabel 4. 19 Tegangan Aksial Kolom per Lantai.....	77
Tabel 4. 20 Berat bangunan.....	79
Tabel 4. 21 perhitungan Geser per lantai	80
Tabel 4. 22 Tegangan Geser Kolom per Lantai.....	80
Tabel 4. 23 Rasio Tinggi Kolom	82
Tabel 4. 24 Perhitungan Kapasitas Geser Tipe Tepi.....	83
Tabel 4. 25 Perhitungan Hubungan Kolom Balok Tipe Tepi.....	84
Tabel 4. 26 Perhitungan Hubungan Kolom Balok Tipe Tengah.....	85
Tabel 4. 27 Perhitungan Hubungan Kolom Balok Tipe Sudut.....	86
Tabel 4. 28 Penulangan Balok.....	87
Tabel 4. 29 Detail Spasi Tie Kolom	89

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 30 Rekap Jarak Sengkang Kolom	90
Tabel 4. 31 Penulangan Sengkang Balok	90
Tabel 4. 32 Rangkuman Ceklis Struktural CP rangka momen.....	93
Tabel 4. 33 Tegangan Geser Shear Wall per Lantai	97
Tabel 4. 34 Rangkuman Ceklis Struktural CP	99
Tabel 4. 35 Perhingan Gaya Gempa untuk Tier 2	100
Tabel 4. 36 Kapasitas Balok.....	100
Tabel 4. 37 Tinjauan Kapasitas Geser Kolom tier 2.....	102
Tabel 4. 38 Tinjauan Aksial Lentur Kolom tier 2.....	102
Tabel 4. 39 Tinjauan Kapasitas geser joint tier 2	103
Tabel 4. 40 Tinjauan Kapasitas geser joint tier 2	104
Tabel 4. 41 Displacement arah X dan arah Y.....	105
Tabel 4. 42 Persentase Simpangan Antar Lantai.....	107
Tabel 4. 43 Level Kinerja Struktur.....	112
Tabel 4. 44 hubungan Nilai DCR dengan Kebutuhan Daktilitas	113
Tabel 4. 43 Kategori Daktilitas Balok.....	113
Tabel 4. 44 Kategori Daktilitas Kolom	114
Tabel 4. 45 Kategori Daktilitas Joint.....	114
Tabel 4. 46 Kategori Daktilitas Dinding Geser.....	114

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>As Built Drawing</i> Gedung Jasa Raharja	125
Lampiran 2 Perhitungan Pembebanan	130
Lampiran 3 Analisis Respon Spekturm	134
Lampiran 4 Kombinasi Pembebanan	146
Lampiran 5 Pengujian Mutu Material	149
Lampiran 6 Perhitungan Kapasitas Geser	150
Lampiran 7 perhitungan Kolom SCWB	162
Lampiran 8 perhitungan Kapasitas Balok Tier 2	164
Lampiran 9 perhitungan Kapasitas Kolom Tier 2	165
Lampiran 10 perhitungan Kapasitas Joint Tier 2	166
Lampiran 11 perhitungan Kapasitas Shearwall Tier 2	167
Lampiran 14 Formulir SI-1 Pernyataan Calon Pembimbing	170
Lampiran 15 Formulir SI-2 Lembar Pengesahan	173
Lampiran 16 Formulir SI-3 Lembar Asistensi Dosen Pembimbing	175
Lampiran 17 Formulir SI-3 Lembar Asistensi Dosen Penguji	181
Lampiran 18 Formulir SI-4 Persetujuan Pembimbing	184
Lampiran 19 Formulir SI-5 Persetujuan Penguji	188
Lampiran 20 Formulir SI-6 Kartu Kompensasi	189
Lampiran 21 Formulir SI-7 Lembar Bebas Pinjaman Urusan Administrasi	194
Lampiran 22 Formulir MI-7 Bukti Penyerahan Laporan Magang Industri	196

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berdasarkan data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Indonesia mengalami 10.789 kali gempa bumi sepanjang tahun 2023 dengan berbagai magnitudo dan kedalaman (Humas Universitas Indonesia, 2024). Jumlah ini jauh melebihi rata-rata tahunan sekitar 7.000 kejadian (Rahim, 2023). Selama tahun 2023, tercatat 861 gempa yang terasa goncangannya dan 24 gempa yang menyebabkan kerusakan, namun tidak ada korban jiwa (CNN, 2023). Data ini mengindikasikan bahwa aktivitas seismik di Indonesia terus berlanjut dan menjadi pengingat akan risiko gempa bumi yang selalu ada.

Jakarta, sebagai salah satu kota besar di Indonesia, tidak luput dari potensi terjadinya gempa. Beberapa peristiwa gempa yang terasa hingga Jakarta adalah Gempa Banten dengan magnitudo 6,1 pada 23 Januari 2018, magnitudo 4,9 pada 28 Juli 2019, magnitudo 6,9 pada 2 Agustus 2019, dan magnitudo 6,7 pada 14 Januari 2022 (Salsabil A. et al., 2019). Jakarta juga merupakan wilayah padat penduduk dengan jumlah gedung yang mencapai lebih dari 3.400 pada tahun 2023. Mengingat urgensi ini, bangunan yang didirikan di kawasan padat penduduk ini harus dirancang dengan konstruksi tahan gempa, yaitu bangunan yang dapat mengalami kerusakan saat gempa namun tidak boleh runtuh, sehingga dapat meminimalisir korban jiwa jika terjadi gempa bumi.

Saat terjadi gempa bumi, bangunan akan sedikitnya mengalami kerusakan baik struktural maupun non struktural dengan berbagai kategori kerusakan yaitu sedang, menengah, dan besar. Kerusakan struktur bangunan biasanya diakibatkan oleh deformasi struktur yang cukup besar akibat pengaruh beban gempa yang besar. Deformasi struktur yang besar ini dapat menyebabkan runtuhnya atau gagalnya struktur bangunan (Badan Standarisasi Nasional, 2019).

Di Indonesia, peraturan mengenai beban gempa pertama kali dimasukkan dalam Peraturan Muatan Indonesia (PMI 1970). Namun, porsi mengenai beban gempa pada saat itu masih sangat sedikit dan digabung dengan pembebanan lainnya. Pada tahun 1989, peraturan kegempaan pertama kali diterbitkan dalam bentuk satu buku. Selanjutnya, pada tahun 2002, muncul SNI 1726:2002, kemudian pada tahun 2012



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

diberlakukan SNI 1726:2012, dan yang terbaru adalah SNI 1726:2019 (SNI 1726 Tahun 2019 Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung, 2019). SNI 1726:2019 ini telah mengakomodir peningkatan intensitas kegempaan yang terjadi selama ini, sehingga beban gempa rencana menjadi lebih besar. Dengan beban gempa rencana yang makin besar dan detailing komponen struktur sesuai SNI, diharapkan bangunan menjadi lebih tahan gempa (Rahmanty & Andayani, 2019).

Untuk melakukan analisis penyebab serta rekomendasi perkuatan ataupun perbaikan bangunan eksisting, perlu dilakukan asesmen seismik dengan mengikuti prosedur ASCE 41-17, sebagai peraturan terbaru saat ini. ASCE 41-17 mengatur analisis seismik dengan berbagai tingkatan (Tier) di mana bangunan dimodelkan dengan gempa kala ulang. Di Jakarta, terdapat banyak gedung berusia puluhan tahun yang didesain dengan peraturan lama. Dalam hal ini, peneliti mengambil salah satu bangunan eksisting di Jakarta yang dibangun pada tahun 1989. Karena pada saat pembangunan masih menggunakan peraturan lama, maka bangunan ini tidak sesuai dengan asesmen seismik yang terbaru. Bangunan eksisting yang didesain dengan peraturan lama ini memiliki kerentanan terhadap gempa yang akan terjadi di masa mendatang yang tidak dapat diprediksi kapan dan sebesar apa (Yildizlar et al., 2018). Bangunan-bangunan eksisting ini perlu dilakukan mitigasi terhadap risiko seismik (Suprobo, 2020). Hingga saat ini, Indonesia belum memiliki peraturan yang mengatur mengenai evaluasi seismik dan penanganan perkuatan bangunan eksisting. Peraturan yang dimiliki negara lain yang sering menjadi rujukan Indonesia adalah standar American Society of Civil Engineers yaitu ASCE/SEI 41-2023. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan asesmen dengan peraturan terbaru, yaitu ASCE 41-17 Tier 1-3.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi peraturan ASCE 41-17 Tier 1-3 terhadap bangunan eksisting?
2. Bagaimana kinerja seismik bangunan eksisting menggunakan peraturan ASCE 41-17 Tier 1-3?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan peraturan ASCE 41-17 Tier 1-3 terhadap bangunan eksisting?
2. Menganalisis kinerja seismik bangunan eksisting menggunakan peraturan ASCE 41-17 Tier 1-3?

1.4. Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini bertujuan untuk memberikan arahan dan upaya agar masalah tidak menjadi meluas. Adapun batasan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Evaluasi terdiri dari komponen struktur bangunan atas gedung.
2. Penelitian ini hanya berfokus pada kajian seismik sehingga masalah manajemen, biaya, serta K3 tidak diperhitungkan.
3. Standar yang digunakan untuk evaluasi adalah ASCE 41-17.
4. Item yang tidak diketahui karena minimnya data tidak dievaluasi lebih lanjut, seperti item patahan sesar permukaan, elemen prategang dan lain sebagainya sesuai dengan status unknown pada ASCE 41-17.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun berdasarkan pedoman skripsi. Adapun sistematika yang digunakan terdiri dari 5 (lima) bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dalam penulisan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang penelitian terdahulu serta landasan teori yang membahas tentang Asesmen Seismik, Bangunan Eksisting, Faktor Penyebab Kerusakan Bangunan, dan Peraturan ASCE 41-17 Tier 1-3.



BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini terdiri atas gambaran umum penelitian, rancangan penelitian, objek penelitian, tahapan penelitian, penggunaan peraturan, dan luaran penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi data-data yang digunakan dalam penelitian, kajian dari data-data penelitian, serta pembahasan dari hasil analisis dan pengujian yang didapatkan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang didapatkan disertai dengan saran untuk penelitian selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil asesmen, didapatkan bahwa Gedung Jasa Raharja tidak memenuhi syarat performa Collapse Prevention (CP) pada evaluasi Tier 1, Tier 2, dan Tier 3 sesuai dengan ASCE 41-17. Adapun detail hasil evaluasi sebagai berikut:

1. Evaluasi kinerja seismik Gedung Jasa Raharja menunjukkan beberapa kekurangan pada struktur bangunan. Pada Tier 1, beberapa aspek dasar bangunan dan struktur rangka momen tidak memenuhi standar, terutama karena material yang lebih lemah dan desain yang kurang memadai. Pada Tier 2, sebagian besar elemen struktural seperti kolom, balok, dan Joint menunjukkan nilai DCR yang tinggi, sehingga kebutuhan akan daktilitasnya juga tinggi. Adapun Tier 3 menunjukkan bahwa meskipun desain elastis telah diterapkan, gedung Jasa Raharja masih tidak mampu mencapai kinerja target CP sehingga diperlukan perkuatan tambahan.
2. Evaluasi kinerja seismik Gedung Jasa Raharja, menggunakan ASCE 41-17 Tier 1 hingga Tier 3, menunjukkan bahwa bangunan ini belum sepenuhnya memenuhi standar Collapse Prevention (CP). Hasil evaluasi yang mencakup konfigurasi dasar, kapasitas elemen struktural, dan analisis pushover mengungkapkan beberapa kekurangan, terutama pada kolom dan balok yang memiliki kapasitas geser dan momen yang kurang memadai. Meskipun beberapa elemen sudah memenuhi syarat, risiko deformasi yang signifikan pada beberapa bagian struktur menunjukkan bahwa perlu ada perkuatan tambahan agar bangunan ini dapat mencapai kinerja seismik yang optimal sesuai dengan standar yang berlaku.

5.2 Saran

Dari penelitian ini, penulis dapat memberi saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat memperhitungkan struktur bawah agar hasil penelitian lebih akurat.
2. Penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada pengembangan metode perkuatan yang efektif untuk meningkatkan kinerja seismik kolom, balok, dan dinding geser yang kapasitasnya masih kurang sesuai nilai DCR yang didapatkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adhitama, Y. A., Supriyadi, B., & Suhendro, B. (2022). EVALUASI SEISMIK GEDUNG BERTINGKAT EKSISTING MENGGUNAKAN PROSEDUR ASCE 41-17. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*. <https://doi.org/10.20961/jrrs.v6i1.65864>
- American Society of Civil Engineers. (2017). ASCE standard, ASCE/SEI, 41-17, seismic evaluation and retrofit of existing buildings. In *Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). SNI 1726:2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung*.
- Bambang Budiono, & Eko Budi Wicaksono. (2016). Perilaku Struktur Bangunan dengan Ketidakberaturan Vertikal Tingkat Lunak Berlebihan dan Massa terhadap Beban Gempa. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Chandra, B., Tjan, H., & Purwanto, L. (2022). IDENTIFIKASI AWAL SECARA VISUAL KERUSAKAN STRUKTUR BETON BERTULANG AKIBAT BEBAN GEMPA. *Teodolita: Media Komunikasi Ilmiah Di Bidang Teknik*. <https://doi.org/10.53810/jt.v23i1.434>
- Chellapandian, M., & Prakash, S. S. (2019). Axial compression-flexure interaction behavior of hybrid fiber-reinforced polymer-strengthened columns. *ACI Structural Journal*. <https://doi.org/10.14359/51710877>
- CNN. (2023). *BMKG: Indonesia Diguncang 10.789 Gempa Sepanjang 2023,* CNN Indonesia,.
- El-Mandouh, M. A., S. Omar, M., & S. Abd El-Maula, A. (2021). Behaviour of RC flat slabs with openings strengthened with CFRP. In *Case Studies in Construction Materials*. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00587>
- Elkady, N., Augustus Nelson, L., Weekes, L., Makoond, N., & Buitrago, M. (2024). Progressive collapse: Past, present, future and beyond. *Structures*. <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2024.106131>
- Fahmiansyah, B. (2022). Pengaruh Rasio Geometri Alur Pasak Poros Terhadap Kegagalan Fatigue. *Machine: Jurnal Teknik Mesin*. <https://doi.org/10.33019/jm.v7i2.1854>
- Farrasi, M. A., Remayanti, N. C., & ... (2018). PENGARUH VARIASI JARAK SENGKANG TERHADAP PERBAIKAN KOLOM DENGAN METODE CONCRETE JACKETING MENGGUNAKAN TULANGAN BAMBU. ...

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Jurusan Teknik Sipil.

- Foster, R. M., Morley, C. T., & Lees, J. M. (2020). Shear Capacity of Reinforced Concrete T-Beams Retrofit with Externally Bonded CFRP Fabric: A New Perspective. *Journal of Structural Engineering*, 146(12). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ST.1943-541X.0002826](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0002826)
- García-Gaines, R. A., & Frankenstein, S. (2015). USCS and the USDA Soil Classification System. *UPRM and ERDC Educational and Research Internship Program*.
- Guci, J. M., Safitri, R. A., & Nurjaen, A. (2021). PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG TAHAN GEMPA 11 LANTAI DENGAN SISTEM GANDA. *Structure*. <https://doi.org/10.31000/civil.v3i2.7162>
- Hadibroto, B., & Ronitua, S. (2018). PERBAIKAN DAN PERKUATAN BANGUNAN SEDERHANA AKIBAT GEMPA. *Educational Building*. <https://doi.org/10.24114/eb.v4i1.10044>
- Hadiwibowo, R. (2019). PENATAAN ELEMEN SIRKULASI VERTIKAL PADA GEDUNG UNPAR JL.MERDEKA no.30 BANDUNG MELALUI PENDEKATAN SPACE SYNTAX DAN KRITERIA HERITAGE. *Idealog: Ide Dan Dialog Desain Indonesia*. <https://doi.org/10.25124/idealog.v4i1.1639>
- Handayani, T. (2019). EVALUASI PENYEBAB KEGAGALAN DAN PERBAIKAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA DENGAN BENTANG 54 m = EVALUATION OF THE CAUSES OF FAILURE AND REPAIR OF 54 M SPAN TRUSS BRIDGE STRUCTURE. *Material Komponen Dan Konstruksi*. <https://doi.org/10.29122/mkk.v13i1.1656>
- Humas Universitas Indonesia. (2024). *Strategi Efektif Bangunan Sederhana Tahan Gempa*. <https://www.ui.ac.id/strategi-efektif-bangunan-sederhana-tahan-gempa/>
- Khala, C. C. S., Basyaruddin, B., & Dharmawan, S. (2022). Studi Perbandingan Kinerja Struktur Gedung Eksisting Terhadap SNI 1726:2019 dan 1727:2020. *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil*. <https://doi.org/10.29103/tj.v12i2.721>
- Loganatham, S., & Shanmugasundaram, M. (2017). Seismic analysis on mezzanine flooring system. *International Journal of Civil Engineering and Technology*.
- Lutfi, M., & Syaifullah, B. N. (2020). ANALISIS KELAYAKAN BANGUNAN GEDUNG PASAR SUKASARI BOGOR MELALUI PENDEKATAN LAIK FUNGSI BANGUNAN. *ASTONJADRO*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- <https://doi.org/10.32832/astonjadro.v9i1.2726>
- Maha Agung, P. A., Sijabat, J., & Shofi Khairunnisa, N. (2020). Analisis Dan Desain Dinamis Pondasi Dangkal Berdasarkan Data CPT. *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology*. <https://doi.org/10.52158/jaceit.v1i2.84>
- Miari, M., Choong, K. K., & Jankowski, R. (2019). Seismic pounding between adjacent buildings: Identification of parameters, soil interaction issues and mitigation measures. In *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2019.02.024>
- Nursani, R., & Noor, D. E. (2023). Analisis Pengaruh Penambahan Dinding Geser terhadap Perilaku Struktur Gedung Sistem Ganda. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*. <https://doi.org/10.29244/jsil.8.02.105-114>
- Nurul Hidayati, Hariyadi, & Mukhta Riqi Sab'it Tibaq. (2023). Analisa ketidakberaturan horizontal dan vertikal pada struktur gedung beton bertulang. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*. <https://doi.org/10.22225/pd.12.2.7653.235-243>
- Parvin, A., & Brighton, D. (2014). FRP composites strengthening of concrete columns under various loading conditions. In *Polymers*. <https://doi.org/10.3390/polym6041040>
- Pekelnicky, R., & Hagen, G. (2017). A Summary of Significant Updates in ASCE 41-17. In *2017 SEAOC CONVENTION PROCEEDINGS*.
- Pertiwi, I. M., Herlambang, F. S., & Kristinayanti, W. S. (2019). ANALISIS WASTE MATERIAL KONSTRUKSI PADA PROYEK GEDUNG (STUDI KASUS PADA PROYEK GEDUNG DI KABUPATEN BADUNG). *JURNAL SIMETRIK*. <https://doi.org/10.31959/js.v9i1.204>
- Putri, A., Herdinata, S., Khala, C. C. S., & Sari, O. L. (2022). Analisis Kinerja Seismik Struktur 10 Lantai Beton Bertulang dengan Metode Pushover Analysis. *Indonesian Journal Of Civil Engineering Education*. <https://doi.org/10.20961/ijcee.v8i1.68037>
- Rahim, A. A. (2023). BMKG Catat 10 Ribu Gempa di 2023: Merusak 24 Kali, Potensi Tsunami 2 Kali. *Detiknews*.
- Rahmanty, A., & Andayani, R. (2019). Analisis Story Drift dan Kondisi Sendi Plastis Berbasis Performa pada Gedung Bertingkat dengan Konfigurasi Struktur Persegi Panjang, U, L, H, dan T. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 25(1), 38.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- <https://doi.org/10.14710/mkts.v25i1.17945>
- Ramadhani A.P., N., & Rosyidah, A. (2020). Direct Displacement Based Design and Capacity Spectrum Method for Special Moment Resisting Frame. *Logic: Jurnal Rancang Bangun Dan Teknologi*, 20(1), 6–12. <https://doi.org/10.31940/logic.v20i1.1455>
- Rosyidah, A., & Luthfiyanti, I. (2022). Structural performance of 1 way and 2 way setback with the soft first story using ddbd. *Jurnal Teknosains*, 11(2), 141. <https://doi.org/10.22146/teknosains.61136>
- Salsabil A., K., Ginting, R. A., A., Q., & Kamal A., M. (2019). *ANALISIS PELURUHAN GEMPA BUMI MENGGUNAKAN METODE OMORI, MOGI-UTSU I DAN MOGI-UTSU II (STUDI KASUS GEMPA BUMI BANTEN 23 JANUARI 2018)*. <https://doi.org/10.21009/03.snf2019.02.pa.02>
- Saritaş, F., Bedirhanoglu, I., Konak, A., & Keskin, M. S. (2023). Effect of Seismic Isolation on the Performance of High-Rise Buildings with Torsional Instability. *Sustainability (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/su15010036>
- Simanjuntak, M. (2022). KEANDALAN STRUKTUR BEBERAPA BANGUNAN GEDUNG BETON BERTULANG DI WILAYAH JABODETABEK TERHADAP BEBAN GEMPA BERDASARKAN SNI 1726:2019. *Jurnal Teknik Sipil Dan Arsitektur*. <https://doi.org/10.36728/jtsa.v27i1.1526>
- SNI 1726 Tahun 2019 Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, Badan Standarisasi Nasional (2019).
- Speicher, M. S., Zhang, Z., & Schafer, B. W. (2020). *Application of ASCE 41 to a two-story CFS building*. 2020(October), 1–7. <https://jscholarship.library.jhu.edu/handle/1774.2/63154>
- Sudarsana, I. K., Sutarja, I. N., & Dewi, M. (2019). KINERJA STRUKTUR GEDUNG SISTEM GANDA (DUAL SYSTEM) DENGAN BERBAGAI KONFIGURASI DAN POSISI DINDING GESER. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*.
- Sullivan, T. J., Welch, D. P., & Calvi, G. M. (2014). Simplified seismic performance assessment and implications for seismic design. *Earthquake Engineering and Engineering Vibration*. <https://doi.org/10.1007/s11803-014-0242-0>
- Suprobo, P. (2020). *Pengaruh Pembaharuan Peta Gempa Indonesia Terhadap Level Kinerja Gedung dan Infrastruktur*.
- Tampubolon, S. P. (2022). Peninjauan dan Pengukuran Eksisting Bangunan Gereja



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HKBP Ressort Perumnas Klender. *JURNAL ComunitA Servizio : Jurnal Terkait Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat, Terkhusus Bidang Teknologi, Kewirausahaan Dan Sosial Kemasyarakatan*. <https://doi.org/10.33541/cs.v4i1.3804>

Wijaya, U., Putra, I. G. E. A., & Tavio. (2020). Assessment and evaluation procedure of existing industrial building structure based on ASCE 41-17. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1477/5/052045>

Yildizlar, B., Akcay, C., & Özturun, N. K. (2018). A rapid analysis method for determining current status of existing buildings: A conceptual framework. *Revista de La Construcion*, 17(2), 267–278. <https://doi.org/10.7764/RDLC.17.2.267>

Yoresta, F. S. (2017). Perbedaan Desain Tulangan Elemen Struktur Beton Bertulang Berdasarkan Jenis Tanah Pada SNI-1726-2002. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*. <https://doi.org/10.25077/jrs.13.1.23-28.2017>

Yurizka, H., & Rosyidah, A. (2020). The Performance of Irregular Building Structures Using Pushover Analysis. *Logic: Jurnal Rancang Bangun Dan Teknologi*, 20(2), 65–72. <https://doi.org/1412-114X>

Yusup Solehudin, D., & Walujodjati, E. (2021). Analisis Lentur dan Geser Balok Beton Bertulang Profil Baja Canai Dingin. *Jurnal Konstruksi*. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.19-1.930>