

TUGAS AKHIR

ANALISA KEKUATAN BALOK DAN KOLOM PROFIL BAJA MENGGUNAKAN METODE ANALISIS *PUSHOVER* (STUDI KASUS BANGUNAN *INTAKE* POMPA KARANGANYAR, PULOKERTO)



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

YUNIRA SADILA

03011182025017

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA KEKUATAN BALOK DAN KOLOM PROFIL BAJA MENGGUNAKAN METODE ANALISIS *PUSHOVER* (STUDI KASUS BANGUNAN *INTAKE* POMPA KARANGANYAR, PULOKERTO)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

YUNIRA SADILA

03011182025017

Palembang, Maret 2024

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing,



Anthony Costa, S.T., M.T.

NIP. 19900722201903101

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Salma, S.T., M.T. IPU.

NIP. 197610312002122001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Karunia-Nya, Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Selama proses penyusunan dan penulisan Laporan Tugas Akhir, penulis dapat banyak sekali bantuan dari berbagai macam pihak. Selanjutnya pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan kata terima kasih yang paling utama kepada kedua orang tua penulis dan saudara serta kerabat-kerabat penulis dan juga kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Pak Anthony Costa, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan banyak ilmu baik itu informasi, arahan, bimbingan, dan saran yang sangat berharga selama proses untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, M.S. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan masukan dan arahan serta tidak lupa memberikan ilmu yang bermanfaat.
5. Teman-teman serta sahabat-sahabat yang telah memberikan masukan, arahan, saran maupun semangat yang disampaikan secara langsung maupun tidak langsung.

Oleh karena itu penulis berharap bahwa laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada para *civilian* Universitas Sriwijaya.

Palembang, Maret 2024



Yunira Sadila.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ixx
DAFTAR LAMPIRAN	x
RINGKASAN	xi
SUMARRY	xii
HALAMAN ABSTRAK	xiii
HALAMAN <i>ABSTRACT</i>	xiv
PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xv
HALAMAN PERSETUJUAN	xvi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xvii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Bangunan <i>Intake</i>	4
2.2 Material Baja	5
2.3 <i>Ratio</i> Profil Baja	6
2.4 Kombinasi Pembebanan	6
2.4.1. Beban Mati (<i>Dead Load / D</i>)	6
2.4.2. Beban Hidup (<i>Live Load / L</i>)	7
2.4.3. Beban Gempa (<i>Earth / E</i>)	7
2.5 Perhitungan Gempa Rencana.....	7
2.6 Analisis <i>Pushover</i> (Analisis <i>Static Non-Linier</i>).....	11

2.6.1 Kurva Kapasitas Hubungan Gaya Geser dengan Perpindahan Titik Acuan.....	12
2.6.2 Sendi Plastis.....	12
2.6.3 Metode Koefisien Perpindahan (FEMA 356)	15
2.6.4 Level Kinerja Struktur Menurut FEMA 356	16
2.7 Kegagalan pada Balok dan Kolom	17
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	19
3.2 Gambaran Umum.....	20
3.3 Pemodelan dengan Program	21
3.4 Pembebanan.....	24
3.4.1 Beban Mati	24
3.4.2 Beban Hidup.....	24
3.4.3 Beban Air	26
3.4.4 Beban Tanah.....	27
3.4.5 Beban Gempa (Respons Spektrum)	27
3.4.6 Kombinasi Pembebanan.....	28
3.4.7 Analisis <i>Pushover</i>	29
3.5 Penjadwalan.....	29
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Beban Gempa.....	31
4.1.1 Periode Fundamental	32
4.1.2 Koefisien Respons Seismik	33
4.1.3 Geser Dasar Seismik.....	33
4.1.4 Penskalaan Gaya.....	34
4.1.5 Simpangan Antar Lantai	34
4.2 Analisis <i>Pushover</i>	37
4.2.1 Distribusi Sendi Plastis.....	39
4.2.2 Evaluasi Struktur	43
BAB 5 PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Spektrum Respons Desain (SNI 1726 tahun 2019).....	9
2. 2 Kurva <i>Pushover</i> (Husnuto Fikri dkk, 2023).....	12
2. 3 Properti Sendi Plastis (Sumber: Faza Tasywiqul Hilma dkk, 2021).....	13
2. 4 Level Kinerja Struktur Menurut FEMA 356 (FEMA 356).....	16
2. 5 Deformasi Mode Kegagalan dalam Pemodelan FEM (Yehezkiel Septian Yoganata, 2020)	17
3. 1 Diagram Tahapan Metode Penelitian	19
3. 1 Diagram Tahapan Metode Penelitian.....	20
3. 2 Denah Lokasi Proyek Bangunan <i>Intake</i>	20
3. 3 Elevasi Muka Air pada Bangunan <i>Intake</i>	21
3. 4 <i>Plan View</i> pada <i>Story</i> 1 Bangunan <i>Intake</i> Pompa.....	22
3. 5 <i>Plan View</i> pada <i>Story</i> 2 Bangunan <i>Intake</i> Pompa.....	22
3. 6 <i>Plan View</i> pada <i>Story</i> 3 Bangunan <i>Intake</i> Pompa.....	23
3. 7 Tampak Samping Bangunan <i>Intake</i> Pompa	23
3. 8 Tampak 3D Bangunan <i>Intake</i> Pompa	24
3. 9 Beban <i>Point Hoist Crane</i> Sebesar 49,0333 kN.....	25
3. 10 Beban Merata pada Plat Lantai Beton.....	25
3. 11 Beban Air pada Tiang Pancang.....	26
3. 12 Beban Tanah pada Tiang Pancang Komposit	27
3. 13 Desain Respons Spektrum untuk Wilayah Palembang (Cipta Karya PUPR)	28
4. 1 Desain Respons Spektrum untuk Wilayah Palembang (Cipta Karya PUPR).31	
4. 2 Desain Respons Spektrum Gempa BSE-2E (ASCE 41-17).....	32
4. 3 Simpangan antar lantai arah X	35
4. 4 Simpangan antar lantai arah Y	35
4. 5 Simpangan antar lantai periode gempa BSE-2E arah X	36
4. 6 Simpangan antar lantai gempa BSE-2E arah Y	36
4. 7 Mode ke-1 Arah Sumbu y	37
4. 8 Kurva Kapasitas Arah X	38

4. 9 Kurva Kapasitas Arah Y	39
4. 10 Material balok beton 600x800 pada <i>response</i> -2000	40
4. 11 Output <i>sectional response</i> balok beton 600x800 pada <i>response</i> -2000	40
4. 12 Distribusi Sendi Plastis Arah X step 1	41
4. 13 Distribusi Sendi Plastis Arah X step 2-11	42
4. 14 Distribusi Sendi Plastis Arah Y step 1-9	42
4. 15 Distribusi Sendi Plastis Arah Y step ke-10	43
4. 16 Distribusi Sendi Plastis Arah Y step ke-11	43
4. 17 Kurva Pushover Arah X-X	44
4. 18 Kurva Pushover Arah Y-Y	45
4. 19 <i>Ratio</i> Profil Baja	47
4. 20 Defleksi pada Balok	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Keterangan sendi plastis (Sumber: Faza Tasywiqul Hilma dkk, 2021).....	13
2. 2 Ketentuan sendi plastis pada balok (Dwi Prasetyo, Jefry. 2021).....	14
2. 3 Ketentuan sendi plastis pada kolom (Dwi Prasetyo, Jefry. 2021).....	14
3. 1 Beban air dalam bangunan <i>intake</i>	26
3. 2 Beban tanah yang ada pada tiang komposit <i>intake</i>	27
3. 3 Kombinasi pembebanan.....	28
3. 4 Jadwal penelitian.....	30
4. 1 Simpangan antar tingkat.....	34
4. 2 Simpangan antar tingkat pada periode ulang 1000 tahun	36
4. 3 Hasil analisis dari <i>pushover</i> untuk arah X	38
4. 4 Hasil analisis dari <i>pushover</i> untuk arah Y	39
4. 5 Tabel Output momen- <i>curvature</i> pada <i>response-2000</i> untuk balok beton 600x800.....	41
4. 6 <i>Performance point</i> arah X-X.....	44
4. 7 <i>Performance point</i> arah Y-Y.....	45
4. 8 Tingkat kinerja struktur FEMA 356.....	46
4. 9 Perbandingan target perpindahan.....	46
4. 10 Nilai <i>Ratio</i> maksimum profil baja.....	47
4. 11 Nilai defleksi maksimum pada balok.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Potongan melintang sungai	53
2. Kelas baja tulangan beton (Tabel 6 SNI 2057 tahun 2017)	54
3. Jenis baja profil struktural (Tabel 2 SNI 7506 tahun 2011).....	54
4. Beban hidup yang terdistribusi merata minimum, L_0 dan beban hidup terpusat minimum (Sumber: SNI 1727 pada tahun 2020 pada tabel 4.3-1)	55
5. Kategori risiko (Sumber: SNI 1726 tahun 2019 terdapat pada tabel 3).....	56
6. Faktor keutamaan gempa atau I_e (Sumber: SNI 1726 tahun 2019 pada tabel 4)	57
7. Uraian kelas situs (Sumber: SNI 1726 tahun 2019 pada tabel 5)	57
8. Nilai kelas situs F_a (Sumber: SNI 1726 tahun 2019 pada tabel 6)	57
9. Nilai kelas situs F_v (Sumber: SNI 1726 tahun 2019 pada tabel 7).....	58
10. Kategori desain seismik yang didasarkan pada nilai S_{DS} (Sumber: SNI 1726 tahun 2019 pada tabel (8)).....	58
11. Kategori desain seismik yang didasarkan nilai S_{D1} (Sumber: SNI 1726 tahun 2019 pada tabel (9))	58
12. Nilai koefisien C_u (Sumber: SNI 1726 tahun 2019 pada tabel 17).....	59
13. Nilai dari parameter periode pendekatan C_t dan x (Sumber: SNI 1726 tahun 2019 pada tabel 18)	59
14. Faktor dari R , Ω_0 dan C_d pada sistem pemikul gaya seismik (Sumber: SNI 1726 tahun 2019 pada tabel 12)	59
15. Batas simpangan antar lantai (Sumber: SNI 1726 tahun 2019 pada tabel 20)	60
16. Faktor untuk massa efektif atau C_m (FEMA 356 tahun 2000 tabel 3-1).....	60
17. Koefisien faktor bentuk untuk C_0 (FEMA 356 tahun 2000 tabel 3-2).....	60
18. Koefisien faktor bentuk untuk C_2 (FEMA 356 tahun 2000 tabel 3-3).....	61
19. Lembar Asistensi Tugas Akhir	61
20. Hasil Seminar Sidang Sarjana/ Ujian Tugas Akhir.....	61
21. Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir	61
22. Surat Keterangan Selesai Revisi Tugas Akhir	61

RINGKASAN

ANALISA KEKUATAN BALOK DAN KOLOM PROFIL BAJA
MENGUNAKAN METODE ANALISIS *PUSHOVER* (STUDI KASUS
BANGUNAN *INTAKE* POMPA KARANGANYAR, PULOKERTO)

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Februari 2024

Yunira Sadila; dibimbing oleh Anthony Costa, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xviii + 49 halaman + 38 gambar + 18 tabel + 22 lampiran

Bangunan *intake* adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat untuk mengambil air dari sungai dan mengalirkannya ke tempat pengolahan. Pada penelitian yang dilakukan untuk peraturan menggunakan ketentuan-ketentuan yang mengacu pada SNI 1726:2019, ASCE 41-17, dan FEMA 356:2000 tentang analisis *pushover*. Non-linear *Static Analysis* atau lebih dikenal dengan *Pushover Analysis* merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis kurva kapasitas (*capacity curve*) hubungan antara gaya geser dasar dengan perpindahan titik acuan, juga memperoleh lokasi sendi-sendi plastis yang ada pada struktur balok-kolom baja, sehingga didapatkan perilaku keruntuhan dari struktur bangunan *intake*. Berdasarkan hasil analisa program bantuan ETABS didapatkan perpindahan sebesar 0,176055 m menghasilkan gaya geser dasar sebesar 90938,8568 kN dan 44460,7884 kN untuk masing-masing arah X dan arah Y, dan level kinerja strukturnya adalah *immediate occupancy* dan *life safety*. Sedangkan berdasarkan FEMA 356 didapatkan perpindahan sebesar $4,3087 \times 10^{-3}$ m dan $6,2214 \times 10^{-3}$ m pada masing-masing arah X dan arah Y yang kondisinya adalah *Immediate Occupancy* karena *drift* aktualnya kurang dari 1%.

Kata kunci : Struktur *Intake*, Balok-Kolom Baja, ETABS, Analisis *Pushover*.

SUMMARY

STRENGTH ANALYSIS OF STEEL PROFILE BEAM AND COLUMN USING PUSHOVER ANALYSIS METHOD (CASE STUDY OF INTAKE STRUCTURE PUMP KARANGANYAR, PULOKERTO)

Scientific papers in the form of Final Projects, Februari 2024

Yunira Sadila; guided by Anthony Costa, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xviii + 49 page + 38 picture + 18 table + 22 attachment

The intake structure is a building that functions as a place to take water from the river and drain it to the processing site. In the research conducted for regulations using provisions that refer to SNI 1726:2019, ASCE 41-17, and FEMA 356:2000 regarding pushover analysis. Non-linear Static Analysis or better known as Pushover Analysis is a method used to analyze the capacity curve of the relationship between the base shear force and the displacement of the reference point, as well as obtaining the location of plastic hinges in the steel beam-column structure, so as to obtain the collapse behavior of the intake building structure. Based on the results of the analysis of the ETABS assistance program, a displacement of 0,176055 m is obtained, resulting in a base shear force of 90938,8568 kN and 44460,7884 kN for each X direction and Y direction, and the structural performance level is immediate occupancy and life safety. Meanwhile, based on FEMA 356, a displacement of $4,3087 \times 10^{-3}$ m and $6,2214 \times 10^{-3}$ m is obtained in each X direction and Y direction, respectively, whose condition is Immediate Occupancy because the actual drift is less than 1%.

Keywords: Intake Structure, Steel Beam-Column, ETABS, Pushover Analysis.

**ANALISA KEKUATAN BALOK DAN KOLOM PROFIL BAJA
MENGUNAKAN METODE ANALISIS *PUSHOVER*
(STUDI KASUS BANGUNAN *INTAKE* POMPA
KARANGANYAR, PULOKERTO)**

Yunira Sadila¹⁾, Anthony Costa²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: yunirasadila@gmail.com

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: anthonycosta@ft.unsri.ac.id

Abstrak

Bangunan *intake* adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat untuk mengambil air dari sungai dan mengalirkannya ke tempat pengolahan. Pada penelitian yang dilakukan untuk peraturan menggunakan ketentuan-ketentuan yang mangacu pada SNI 1726:2019, ASCE 41-17, dan FEMA 356:2000 tentang analisis *pushover*. Non-linier *Static Analysis* atau lebih dikenal dengan *Pushover Analysis* merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis kurva kapasitas (*capacity curve*) hubungan antara gaya geser dasar dengan perpindahan titik acuan, juga memperoleh lokasi sendi-sendi plastis yang ada pada struktur balok-kolom baja, sehingga didapatkan perilaku keruntuhan dari struktur bangunan *intake*. Berdasarkan hasil analisa program bantuan ETABS didapatkan perpindahan sebesar 0,176055 m menghasilkan gaya geser dasar sebesar 90938,8568 kN dan 44460,7884 kN untuk masing-masing arah X dan arah Y, dan level kinerja strukturnya adalah *immediate occupancy* dan *life safety*. Sedangkan berdasarkan FEMA 356 didapatkan perpindahan sebesar $4,3087 \times 10^{-3}$ m dan $6,2214 \times 10^{-3}$ m pada masing-masing arah X dan arah Y yang kondisinya adalah *Immediate Occupancy* karena *drift* aktualnya kurang dari 1%.

Kata kunci: Struktur *Intake*, Balok-Kolom Baja, ETABS, Analisis *Pushover*.

Palembang, Maret 2024

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing,



Anthony Costa, S.T., M.T.

NIP. 19900722201903101

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



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

NIP. 197610312002122001

**STRENGTH ANALYSIS OF STEEL PROFILE BEAM AND
COLUMN USING PUSHOVER ANALYSIS METHOD
(CASE STUDY OF INTAKE STRUCTURE PUMP
KARANGANYAR, PULOKERTO)**

Yunira Sadila¹⁾, Anthony Costa²⁾

¹⁾Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University
E-mail: yunirasadila@gmail.com

²⁾Department Lecturer of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University
E-mail: anthonycosta@ft.unsri.ac.id

Abstract

The intake structure is a building that functions as a place to take water from the river and drain it to the processing site. In the research conducted for regulations using provisions that refer to SNI 1726:2019, ASCE 41-17, and FEMA 356:2000 regarding pushover analysis. Non-linear Static Analysis or better known as Pushover Analysis is a method used to analyze the capacity curve of the relationship between the base shear force and the displacement of the reference point, as well as obtaining the location of plastic hinges in the steel beam-column structure, so as to obtain the collapse behavior of the intake building structure. Based on the results of the analysis of the ETABS assistance program, a displacement of 0,176055 m is obtained, resulting in a base shear force of 90938,8568 kN and 44460,7884 kN for each X direction and Y direction, and the structural performance level is immediate occupancy and life safety. Meanwhile, based on FEMA 356, a displacement of $4,3087 \times 10^{-3}$ m and $6,2214 \times 10^{-3}$ m is obtained in each X direction and Y direction, respectively, whose condition is Immediate Occupancy because the actual drift is less than 1%.

Keywords: Intake Structure, Steel Beam-Column, ETABS, Pushover Analysis.

Palembang, Maret 2024

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing,



Anthony Costa, S.T., M.T.

NIP. 19900722201903101

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



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

NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yunira Sadila
NIM : 03011182025017
Judul Skripsi : Analisa Kekuatan Balok dan Kolom Profil Baja Menggunakan Metode Analisis *Pushover* (Studi Kasus Bangunan *Intake* Pompa Karanganyar, Pulokerto).

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.



Palembang, Maret 2024

Yang membuat pernyataan,



Yunira Sadila

NIM. 03011182025017

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini berupa Tugas Akhir dengan judul “Analisa Kekuatan Balok dan Kolom Profil Baja Menggunakan Metode Analisis *Pushover* (Studi Kasus Bangunan *Intake* Pompa Karanganyar, Pulokerto)” yang disusun oleh Yunira Sadila, NIM. 03011182025017 telah dipertahankan di depan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 7 Februari 2024.

Palembang, 7 Februari 2024

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :

1. Anthony Costa, S.T., M.T.
NIP. 19900722201903101

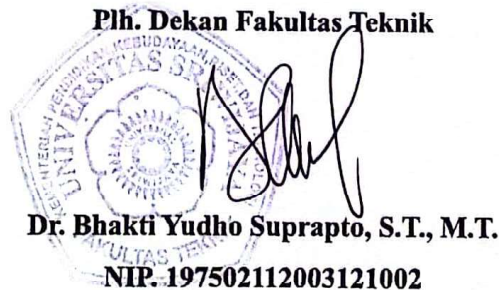
Dosen Penguji :

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

Palembang, 15 Maret 2024

Mengetahui,

Plh. Dekan Fakultas Teknik


Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T.
NIP. 197502112003121002

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini berupa Tugas Akhir dengan judul “Analisa Kekuatan Balok dan Kolom Profil Baja Menggunakan Metode Analisis *Pushover* (Studi Kasus Bangunan *Intake* Pompa Karanganyar, Pulokerto)” yang disusun oleh Yunira Sadila, NIM. 03011182025017 telah dipertahankan di depan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 7 Februari 2024.

Palembang, 4 Maret 2024

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :

1. Anthony Costa, S.T., M.T.
NIP. 19900722201903101

(*Anthony* -09/03/24)

Dosen Penguji :

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

(*Siti Aisyah*)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 196706151995121002



Ketua Jurusan Teknik Sipil

Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. IPU.
NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yunira Sadila
NIM : 03011182025017
Judul Skripsi : Analisa Kekuatan Balok dan Kolom Profil Baja Menggunakan Metode Analisis *Pushover* (Studi Kasus Bangunan *Intake* Pompa Karanganyar, Pulokerto).

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan 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.

Palembang, Maret 2024



Yunira Sadila

NIM. 03011182025017

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Yunira Sadila
Jenis Kelamin : Perempuan
E-mail : yunirasadila@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Negeri 243 Palembang	-	-	SD	2008-2014
SMP Bina Jaya Palembang	-	-	SMP	2014-2017
SMA Negeri 9 Palembang	-	IPA	SMA	2017-2020
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2020-2024

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Yunira Sadila

NIM. 03011182025017

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bangunan *intake* adalah suatu bangunan yang berfungsi sebagai tempat untuk pengambilan air dari sungai agar dapat mengalir menuju tempat pengolahan. Terdapat beberapa jenis bangunan-bangunan *intake*, seperti *indirect intake* terdiri dari *river intake*, *canal intake*, *reservoir*, *direct intake*, *spring intake*, *intake tower*, dan *gate intake*. Untuk studi kasus bangunan *intake* pompa pada pemukiman warga di Karanganyar, Pulokerto. Dalam konstruksi bangunannya, pemilihan jenis material baja merupakan jenis yang akan digunakan pada konstruksi bangunan ini. Material-material baja pada bangunan *intake* sendiri merupakan material yang utama karena hampir seluruh bangunan *intake* menggunakan material baja tersebut seperti pada balok, kolom dan tiang pancang pipa baja komposit yang digunakan sebagai pondasi pada bangunan *intake*. Kelebihan dari material baja ini adalah berkekuatan tinggi untuk berat sendiri, baja bersifat seragam sesuai dengan standar mutunya, dan daktilitas baja yang tinggi, sehingga material ini perlu diperhatikan supaya bangunan tersebut dapat berdiri kokoh juga untuk ketahanan struktur terhadap pembebanan yang bekerja.

Perencanaan pada bangunan *intake* direncanakan menahan suatu potensi bencana seperti gempa bumi. Jika suatu saat gempa bumi itu terjadi maka akan mengakibatkan bangunan yang telah dirancang mengalami keretakan, keruntuhan, dan kerusakan, seperti halnya pada daerah balok dan kolom, karena daerah-daerah kritis sering kali terjadi pada daerah balok dan kolom. Jika dirancang menggunakan material baja dengan kekuatan sambungannya menggunakan baut ataupun las maka akan kuat jika dirancang sesuai standar yang ada. Namun, hal tersebut masih memiliki potensi kegagalan dari segi struktur konstruksi. Hal ini dapat terjadi karena dominasi dari faktor dari dalam seperti materialnya maupun faktor luar seperti pekerja yang mengalami *human error* yang berpotensi menyebabkan kesalahan pada balok-kolom, sehingga baja tersebut mengalami kerusakan maupun pergeseran sehingga tidak dapat berfungsi. Apabila hal ini terjadi, dapat menimbulkan kerugian yang besar dari segi biaya dan waktu.

Melalui permasalahan yang telah diuraikan diatas penulis mencari solusi dengan cara melakukan analisis terhadap konstruksi bangunan *intake* pada daerah yang kritis tersebut untuk mengetahui suatu pergeseran maupun keruntuhan pada balok-kolom digunakanlah metode Non-linier *Static Analysis* atau lebih dikenal dengan *Pushover Analysis*. Metode analisis *pushover* merupakan suatu analisis yang bertujuan untuk dapat menganalisis perilaku keruntuhan suatu konstruksi akibat gempa. Karena *pushover* sendiri dilakukan dengan pembebanannya yang berpusat pada masing-masing lantai, sehingga pada lokasi yang dianggap kritis akan terjadi perubahan dalam daerah tersebut. Metode ini sangat cocok digunakan, karena jika terjadinya gempa konstruksi bangunan ini akan menjadi nonlinier. Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis deformasi maksimum yang terjadi pada balok-kolom sebelum struktur runtuh menggunakan metode *Pushover Analysis* dan juga bantuan dari *software* ETABS.

1.2 Rumusan Masalah

Didapatkan rumusan masalah untuk studi kasus ini berdasarkan uraian yang ada diatas, antara lain:

1. Bagaimana menganalisis kurva kapasitas (*capacity curve*) hubungan antara gaya geser dasar dengan perpindahan titik acuan pada balok-kolom baja?
2. Bagaimana menganalisis lokasi sendi plastis pada balok-kolom baja?
3. Bagaimana menganalisis perilaku keruntuhan pada balok-kolom baja terhadap beban *pushover*?

1.3 Tujuan Penelitian

Studi kasus mempunyai tujuan yang dapat dilihat berdasarkan rumusan masalah di atas yaitu:

1. Menganalisis kurva kapasitas (*capacity curve*) hubungan antara gaya geser dasar dengan perpindahan titik acuan pada balok-kolom baja dalam konstruksi bangunan *intake* pompa dari bantuan *software* ETABS.
2. Memperoleh lokasi sendi plastis pada balok-kolom baja.

3. Menganalisis perilaku keruntuhan pada balok-kolom baja dalam konstruksi bangunan *intake* pompa.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan permasalahan maupun uraian yang ada pada tujuan dari penelitian diatas, penelitian ini mempunyai ruang lingkup sebagai berikut:

1. Studi kasus untuk penelitian ini yaitu struktur bangunan *intake* pompa pada balok-kolom profil baja yang lokasinya berada di Karanganyar, Pulokerto, Sumatera Selatan.
2. Untuk pemodelan analisis strukturnya digunakan *software* ETABS.
3. Peraturan mengacu berdasarkan SNI 1726 tahun 2019 yang membahas tata cara perencanaan ketahanan gempa, SNI 1727 tahun 2020 tentang beban desain minimum, SNI 1729 tahun 2020 tentang spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural, SNI 7506 tahun 2011 tentang spesifikasi material baja tahan karat, SNI 2052:2017 tentang baja tulangan beton, SNI 2847 tahun 2019 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan, SNI 7860 tahun 2020 tentang ketentuan seismik untuk bangunan gedung baja struktural, ASCE 41-17 serta FEMA 356 tahun tentang analisis *pushover*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiah, Indah Nur, Hanafi Ashad, and Mohammad Junaedy Rahman. 2022. "Evaluasi Kinerja Struktur Beton Bertulang Dengan Pushover Analysis Berdasarkan ATC-40, FEMA 356 Dan FEMA 440." *Journal Flyover (JFO)* 02 (02): 99–110.
- Badan Standardisasi Nasional. 2019. "Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung." *Sni 2847-2019*, no. 8: 720.
- Badan Standardisasi Nasional. 2020. "SNI 7860:2020 Ketentuan Seismik Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural." *Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia*, no. 8: 1–336.
- Badan Standardisasi Nasional. 2020. "SNI 1727-2020 Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Lain." *Badan Standarisasi Nasional 1727:2020*, no. 8: 1–336.
- Costa, Anthony, and Ahmad Yudi. 2021. "Jurnal Proyek Teknik Sipil Analisa Kapasitas Struktur Intake Rumah Pompa KarangAnyar, Pulokerto." *Journal of Civil Engineering Project* 4 (2): 2654–4482. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/potensi>.
- Gufon Fitriono. 2019. "Desain Modifikasi Struktur Gedung Apartemen Grand Sungkono Lagoon Tower Caspian Dengan Menggunakan Performance Based Design Dan Dual System."
- Hilma, Faza Tasywiqul, and Ghan Anzhari. 2021. "Evaluasi Kinerja Bangunan Menara Universitas Semarang Menggunakan Analisa Pushover."
- Huret, Romain. 2017. "5. Federal Emergency Management Agency." *Katrina*, 2005, no. November: 163–89. <https://doi.org/10.4000/books.editionsehess.939>.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. "Spesifikasi Material Baja Tahan Karat Unit Instalasi Pengolahan Air."
- Badan Standardisasi Nasional. 2017. "Baja Tulangan Beton."
- Gunung Garuda. 2017. "Equal Angle HOT FORMED METRIC SIZE."
- Fikri, Husnuto dkk. 2023. "Kinerja, Evaluasi, Struktur Gedung, and Terhadap Gempa. *Jurnal Teknik Sipil Unaya Analisis Static Non-Linear (Pushover)* 9

- (1): 21–29.
- Laia, Beatus Akrab Iman. 2022. “Analisis Kekuatan Bangunan Terhadap Gaya Gempa Dengan Metode Pushover.”
- Andini, Thania. 2020. " Analisa Kapistas Struktur Beton Bertulang dan Beton Komposit Terhadap Gempa Non Linier Time History Imperial Valley". *Skripsi*.
- Kanisius Siantury, Nicolas. 2022. “Diagram Alir Penelitian Gambar 3 . 1 Diagram Alir Penelitian,” no. Cd: 13–17.
- Rinda Fitri Nabhillah, and Gati Annisa Hayu. 2020. “Analisis Perilaku Struktur Perkantoran Tahan Gempa Menggunakan Metode Pushover Analysis.” *Siklus : Jurnal Teknik Sipil* 6 (2): 141–54. <https://doi.org/10.31849/siklus.v6i2.4889>.
- Badan Standardisasi Nasional. 2020. “SNI 1729:2020 Bangunan Struktural Baja.” *SNI 1729:2020 Bangunan Struktural Baja*, no. 8.
- Yoganata, Yehezkiel Septian. 2020. “END-PLATE AKIBAT BEBAN SIKLIK MENGGUNAKAN END-PLATE AKIBAT BEBAN SIKLIK MENGGUNAKAN.”
- Dwiturnianto, Rizky, Atika Ulfah Jamal, Mahasiswa Program, Studi Teknik, Universitas Islam, Staf Pengajar, Program Studi, Teknik Sipil, and Universitas Islam. 2013. “2 . 2 . Analisis Struktur Nonlinier Dengan Beban Dorong (Pushover),” no. V.
- Hafizh Gusra, M, Sabril Haris, and Ruddy Kurniawan. 2023. “Pengaruh Posisi Dinding Geser Terhadap Kinerja Struktur Gedung Tak Beraturan Akibat Beban Gempa” 10 (2): 2622–6774. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/cived/index>.
- Dwi Prasetyo, Jefry “kajian numerik aplikasi replaceable link pada dinding geser berangkai jefry dwi prasetyo nim : 25017320 (program studi magister teknik sipil) institut teknologi bandung juni 2021 abstrak kajian numerik aplikasi replaceable link pada struktur gedung 15 l.” 2021 25017320.
- Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings. 2023. *Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings*. <https://doi.org/10.1061/9780784416112>.
- Ley 25.632. 2002. “濟無No Title No Title No Title,” 57–196.