

SKRIPSI

**STUDI METODE ANALISIS TIDAK LANGSUNG
(*INDIRECT ANALYSIS METHOD*) PADA DESAIN
TERHADAP STABILITAS GEDUNG BAJA DELAPAN
TINGKAT**



FEDORA MARLEEN TUMENA

NPM : 6101801144

PEMBIMBING: Prof. Bambang Suryoatmono, Ph. D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/Ak-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2022**

SKRIPSI

**STUDI METODE ANALISIS TIDAK LANGSUNG
(*INDIRECT ANALYSIS METHOD*) PADA DESAIN
TERHADAP STABILITAS GEDUNG BAJA DELAPAN
TINGKAT**



**NAMA: FEDORA MARLEEN TUMENA
NPM: 6101801144**

PEMBIMBING: Prof. Bambang Suryoatmono, Ph.D.

PENGUJI 1: Dr. -Ing. Dina Rubiana Widarda

PENGUJI 2: Helmy Hermawan Tjahjanto, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/Ak-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2022**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : FEDORA MARLEEN TUMENA

Tempat, tanggal lahir : Bandung, 31 Januari 2000

NPM : 6101801144

Judul skripsi : **STUDI METODE ANALISIS TIDAK LANGSUNG (INDIRECT ANALYSIS METHOD) PADA DESAIN TERHADAP STABILITAS GEDUNG BAJA DELAPAN TINGKAT**

Dengan ini Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah benar hasil karya tulis saya sendiri dan bebas plagiat. Adapun kutipan yang tertuang sebagian atau seluruh bagian pada karya tulis ini yang merupakan karya orang lain (buku, makalah, karya tulis, materi perkuliahan, internet, dan sumber lain) telah selayaknya saya kutip, sadur, atau tafsir dan dengan jelas telah melampirkan sumbernya. Bahwa tindakan melanggar hak cipta dan yang disebut plagiat merupakan pelanggaran akademik yang sanksinya dapat berupa peniadaan pengakuan atas karya ilmiah ini dan kehilangan hak keserjanaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

(Kutipan pasal 25 ayat 2 UU no. 20 tahun 2003)

Bandung, 29 Juli 2022



Fedora Marleen Tumena

6101801144

STUDI METODE ANALISIS TIDAK LANGSUNG (*INDIRECT ANALYSIS METHOD*) PADA DESAIN TERHADAP STABILITAS GEDUNG BAJA DELAPAN TINGKAT

Fedora Marleen Tumena
NPM: 6101801144

Pembimbing: Prof. Bambang Suryoatmono, Ph. D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/Ak-ISK/S/X/2021)

BANDUNG
JULI 2022

ABSTRAK

Penggunaan material baja dalam struktur cukup populer dikarenakan kekuatan, kekakuan, dan daktilitas material tersebut yang lebih baik dibandingkan material lainnya seperti beton dan kayu. Dalam mendesain struktur baja, diperlukan desain terhadap stabilitas. Ada tiga metode yang tercantum di dalam *AISC Specification for Structural Steel Buildings* untuk desain terhadap stabilitas, yaitu: Metode Analisis Langsung (DAM), Metode Panjang Efektif (ELM), dan Metode Analisis Orde Pertama (FOM). DAM merupakan metode yang diunggulkan oleh AISC. Berdasarkan metode tersebut, Rafael Sabelli (2020) menawarkan metode lain, yaitu Metode Analisis Tidak Langsung (IAM). IAM merupakan metode yang baru dan belum banyak digunakan, dan juga belum masuk di dalam AISC 360-16. Penelitian ini dilakukan dalam rangka melakukan studi terhadap IAM dan membandingkan hasil analisisnya dengan DAM. Dengan menggunakan perangkat lunak SAP2000, dilakukan desain dan analisis terhadap stabilitas gedung baja delapan tingkat yang mengalami beban mati, beban hidup, dan beban angin. IAM menyediakan pendekatan dengan sebuah faktor sederhana (B_3) untuk mengatasi inelastisitas komponen struktur, ketidaksempurnaan komponen struktur, dan ketidakpastian dalam kekakuan komponen struktur. Dari studi yang telah dilakukan, hasil analisis menggunakan IAM menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan DAM, dengan hasil yang konservatif. Penggunaan IAM dapat mempermudah proses desain dan memberikan solusi yang lebih aman tanpa mempengaruhi desain dalam hal ekonomi.

Kata Kunci: Metode Analisis Langsung, Metode Analisis Orde Pertama, Metode Analisis Tidak Langsung, Metode Panjang Efektif, Stabilitas

STUDY OF THE INDIRECT ANALYSIS METHOD OF DESIGN FOR STABILITY OF EIGHT-STORY STEEL BUILDING

Fedora Marleen Tumena
NPM: 6101801144

Advisor: Prof. Bambang Suryoatmono, Ph. D.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT No. 11370/SK/BAN-PT/Ak-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULY 2022

ABSTRACT

The use of steel material in structures are quite popular because of the strength, stiffness, and ductility of the material is better than other materials as concrete and wood. In designing steel structures, stability design is necessary. There are three methods of design for stability defined in *AISC Specification for Structural Steel Buildings*: Direct Analysis Method (DAM), Effective-Length Method (ELM), and First-Order Analysis Method (FOM). DAM is a method that's been featured by AISC. Based on DAM, Rafael Sabelli (2020) proposes another method, Indirect Analysis Method (IAM). IAM is a new method that hasn't been generally used, and also hasn't been included in AISC 360-16. This research is conducted in order to do a study on IAM and compare the analysis results with DAM. Using SAP2000 software, design and analysis were conducted for stability design of an eight-story building with dead load, live load, and wind load applied. IAM provides a simple amplifier approach (B_3) to addresses the member inelasticity, member imperfections, and uncertainty in member stiffness. From the study that has been done, the analysis results using IAM show close values with the DAM, with conservative results. The use of IAM simplifies the design process and gives a safer solution without affecting the economy of the design.

Keywords: Direct Analysis Method, Effective-Length Method, First-Order Analysis Method, Indirect Analysis Method, Stability

PRAKATA

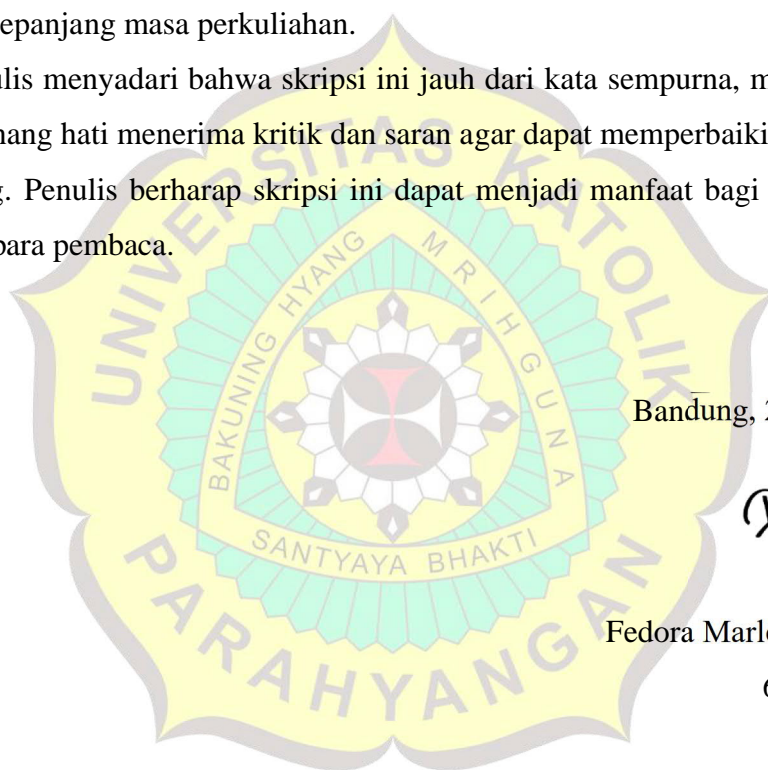
Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Studi Metode Analisis Tidak Langsung (Indirect Analysis Method) pada Desain terhadap Stabilitas Gedung Baja Delapan Tingkat*. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S-1 Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak tantangan dan hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat bimbingan, saran, kritik, serta dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

- 1) Bapak Prof. Bambang Suryoatmono, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan sehingga skripsi ini dapat disukseskan.
- 2) Ibu Ir. Lidya Fransisca Tjong, M.T., Bapak Helmy Hermawan Tjahjanto, Ph.D., dan Ibu Dr.-Ing. Dina Rubiana Widarda yang telah memberikan masukan dalam penulisan skripsi ini.
- 3) Ko Christian Arief, S.T., M.T., yang telah membagikan ilmu, saran, dan pengalamannya dalam skripsi ini.
- 4) Dosen-dosen pengajar lainnya yang telah menjadi pedoman selama masa perkuliahan dan menjadi dasar untuk ilmu pengetahuan yang saya miliki sehingga skripsi ini dapat terwujud.
- 5) Antasya Lunaristri Murtiwardani, S.T., Olivia Angelica, S.T., Bondan Dhifan Mazaya, S.T., Colas, S.T., Octavianus William, S.T., dan Daniel Thedra, S.T., yang memberikan masukan dan dukungan dalam berbagai bentuk selama proses penulisan skripsi ini.
- 6) Afifah Nur Anisa Kurniawan, Ivana Nathalia, Janet Gabriella Emendish, dan Indra Permana yang menjadi teman seperjuangan, menjadi tempat untuk saling berbagi pengalaman, serta membantu membagikan informasi penting selama pengerjaan skripsi walau dosen pembimbing atau pusat studi yang diambil berbeda.

- 7) Deli Natalia, Marcellia, dan Joan Victory yang memberikan dukungan dan menjadi teman dalam mencurahkan kesulitan dan keresahan selama pembuatan skripsi ini.
- 8) Rubent Detyamulia Lyaputra yang juga tidak pernah bosan dalam memberikan dukungan dan semangat selama proses penulisan skripsi ini.
- 9) Orangtua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doanya.
- 10) Teman-teman dari keluarga Sipil UNPAR 2018 yang tidak bisa disebutkan namanya satu per satu, yang telah membantu dan mendukung sepanjang masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran agar dapat memperbaikinya di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat menjadi manfaat bagi penulis dan juga bagi para pembaca.



Bandung, 21 Juli 2022

Fedora Marleen Tumena

6101801144

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penulisan	1-2
1.4 Pembatasan Masalah	1-2
1.5 Metode Penelitian	1-4
1.6 Sistematika Penulisan	1-5
BAB 2 DASAR TEORI	2-1
2.1 Metode-metode untuk Desain terhadap Stabilitas dalam AISC <i>Specification</i> (AISC, 2016)	2-1
2.1.1 Metode Analisis Langsung (<i>Direct Analysis Method</i>)	2-2
2.1.2 Metode Panjang Efektif (<i>Effective-Length Method</i>)	2-2
2.1.3 Metode Analisis Orde Pertama (<i>First-Order Analysis Method</i>)	2-3
2.2 Metode Analisis Tidak Langsung (<i>Indirect Analysis Method</i>) (Sabelli, 2020)	2-4
2.2.1 Penurunan Metode Analisis Tidak Langsung	2-6

2.2.2 Penggunaan Efek Orde Kedua.....	2-10
2.2.3 Kisaran Penerapan Metode Analisis Tidak Langsung yang Diusulkan 2-12	
2.2.4 Analisis Orde Pertama.....	2-13
2.2.5 Aplikasi.....	2-14
2.3 Perbandingan Metode Desain terhadap Stabilitas	2-17
BAB 3 STUDI KASUS	3-1
3.2 Perancangan Struktur.....	3-2
3.2.1 Spesifikasi Material	3-2
3.2.2 Sistem Pembebanan.....	3-2
3.3 Pembebanan dan Kombinasi Pembebanan.....	3-3
3.3.1 Pembebanan.....	3-3
3.3.2 Kombinasi Pembebanan	3-4
3.4 Perencanaan dan Analisis Struktur.....	3-4
3.4.1 Informasi Desain Pra-Analisis.....	3-4
3.4.2 Pemodelan Struktur	3-7
3.5 Perhitungan Kekuatan Tersedia untuk Balok	3-15
3.5.1 Kekuatan Lentur yang Tersedia.....	3-15
3.6 Perhitungan Kekuatan Tersedia untuk Kolom.....	3-16
3.6.1 Kekuatan Lentur yang Tersedia.....	3-17
3.6.2 Kekuatan Aksial yang Tersedia.....	3-19
3.7 Jika Faktor B_3 Diterapkan pada Beban Lateral Tingkat per Tingkat	3-21
3.8 Jika Faktor B_3 Diterapkan pada Gaya Dalam Tingkat per Tingkat.....	3-22
BAB 4 ANALISIS HASIL UJI	4-1
4.1 Evaluasi terhadap Layan.....	4-1
4.2 Faktor B_3'	4-2

4.3 Rasio <i>Demand-to-Capacity</i>	4-5
4.3.1 Rasio Interaksi Balok.....	4-6
4.3.2 Rasio Interaksi Kolom.....	4-8
4.4 Perbandingan Rasio <i>demand-to-capacity</i> IAM dan DAM.....	4-9
4.5 Dengan Faktor B_3 Diterapkan pada Beban Lateral Tingkat per Tingkat... 4-9	
4.5.1 Evaluasi terhadap Layan	4-10
4.5.2 Evaluasi terhadap Kekuatan.....	4-10
4.6 Dengan Faktor B_3 Diterapkan pada Gaya Dalam Tingkat per Tingkat ... 4-11	
4.6.1 Evaluasi terhadap Layan	4-11
4.6.2 Evaluasi terhadap Kekuatan.....	4-12
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran.....	5-3
DAFTAR PUSTAKA	i
LAMPIRAN 1 PROFIL KATALOG PT. GUNUNG GARUDA.....	1-1
LAMPIRAN 2 <i>FLOOR DECK</i> PT. UNION METAL.....	2-2
LAMPIRAN 3 DATA BESARAN PENAMPANG PROFIL <i>WIDE FLANGE</i> ..	3-3
LAMPIRAN 4 PERHITUNGAN PRA-ANALISIS (UMUM).....	4-4
LAMPIRAN 5 PERHITUNGAN PRA-ANALISIS (EVALUASI <i>DRIFT</i>)	5-7
LAMPIRAN 6 PERHITUNGAN PRA-ANALISIS (EVALUASI KEKUATAN)6-8	
LAMPIRAN 7 DIAGRAM ALIR PROSEDUR Pengerjaan Desain TERHADAP STABILITAS.....	7-10

DAFTAR NOTASI

- A_g : luas penampang bruto (mm^2)
- A_e : luas penampang efektif (mm^2)
- B_1 : pengali untuk memperhitungkan efek $P-\delta$
- B_2 : pengali untuk memperhitungkan efek $P-\Delta$
- B_3 : faktor penyederhana IAM untuk memperhitungkan reduksi kekakuan akibat inelastisitas, ketidaksempurnaan komponen struktur, dan ketidakpastian dalam kekakuan
- C_w : konstanta pilin (mm^6)
- E : modulus elastisitas (MPa)
- F_{cr} : tegangan kritis (MPa)
- F_e : tegangan tekuk elastis (MPa)
- F_y : tegangan leleh minimum terspesifikasi (MPa)
- F_u : kekuatan tarik minimum terspesifikasi (MPa)
- G : modulus geser (MPa)
- \overline{B}_2 : faktor amplifikasi orde kedua menggunakan reduksi kekakuan EI^*
- H : gaya geser lantai total (N)
- $\overline{H}_{P\Delta}$: gaya geser $P-\Delta$
- I : momen inersia (mm^4)
- I_x : momen inersia terhadap sumbu-x (mm^4)
- I_y : momen inersia terhadap sumbu-y (mm^4)
- J : konstanta torsi (mm^4)
- L : tinggi tingkat (mm)
- L_c : panjang efektif komponen struktur (mm)
- M_c : kekuatan lentur tersedia (N-mm)
- M_{cx} : kekuatan lentur tersedia terhadap sumbu-x (N-mm)
- M_{cy} : kekuatan lentur tersedia terhadap sumbu-y (N-mm)
- M_n : kekuatan lentur nominal (N-mm)
- M_p : momen lentur plastis (N-mm)
- M_r : kekuatan lentur perlu (N-mm)
- M_{rx} : kekuatan lentur perlu terhadap sumbu-x (N-mm)

- M_{ry} : kekuatan lentur perlu terhadap sumbu-y (N-mm)
 N : beban nosional untuk memperhitungkan ketidaktegan (pada atau di atas level yang ditinjau) (N)
 N_i : beban nosional di tingkat ke-i (N)
 P_c : kekuatan aksial tersedia (N)
 P_{mf} : beban vertikal yang dipikul rangka momen (N)
 P_{ns} : kekuatan tekan penampang melintang (N)
 P_r : kekuatan aksial perlu menggunakan kombinasi LRFD atau ASD (N)
 P_{story} : beban vertikal total yang dipikul lantai (N)
 R_M : koefisien untuk memperhitungkan pengaruh $P-\delta$ dan $P-\Delta$
 S_x : modulus penampang elastis terhadap sumbu-x (mm^3)
 Y_i : beban gravitasi yang diterapkan pada tingkat ke-i (N)
 Z_x : modulus penampang plastis terhadap sumbu-x (mm^3)
 b_f : lebar sayap (mm)
 h : tinggi web profil IWF dikurangi radius pojok (mm)
 h_0 : jarak antara pusat berat flens (mm)
 r : radius girasi (mm)
 r_{ts} : radius girasi efektif (mm)
 r_x : radius girasi terhadap sumbu-x (mm)
 r_y : radius girasi terhadap sumbu-y (mm)
 t_f : tebal sayap (mm)
 t_w : tebal web (mm)
 α : faktor penyesuaian level gaya ASD/LRFD
 Δ_H : *drift* antar tingkat orde pertama akibat gaya lateral (mm)
 Δ_o : ketidaktegan awal nominal (mm)
 Δ_1 : *drift* orde pertama menggunakan properti kekakuan penuh (mm)
 Δ_2 : *drift* orde kedua menggunakan properti kekakuan penuh (mm)
 ϕ_b : faktor ketahanan untuk lentur
 ϕ_c : faktor ketahanan untuk tekan
 θ : koefisien stabilitas
 τ_b : parameter reduksi kekakuan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Elevasi Struktur Gedung yang Ditinjau	1-3
Gambar 1.2 Denah Lantai Struktur Gedung yang Ditinjau	1-3
Gambar 1.3 Rangka Momen yang Ditinjau	1-4
Gambar 3.1 Denah Tipikal pada Seluruh Lantai.....	3-1
Gambar 3.2 Elevasi Rangka Struktur yang Ditinjau.....	3-2
Gambar 3.3 Tampilan Desain Rangka Momen yang Ditinjau pada <i>Software</i> SAP2000.....	3-8
Gambar 3.4 <i>Load Pattern</i> (IAM).....	3-9
Gambar 3.5 <i>Auto Notional Load Pattern Generation</i> (Beban Mati)	3-9
Gambar 3.6 Kombinasi Beban Layan dengan Memperhitungkan Efek Orde Kedua (IAM).....	3-10
Gambar 3.7 Rangka Momen yang Ditinjau	3-10
Gambar 3.8 Beban Lateral yang Diterapkan.....	3-11
Gambar 3.9 <i>Steel Frame Design Preferences</i> (IAM)	3-12
Gambar 3.10 (a) Balok yang Ditinjau, (b) Kolom yang Ditinjau	3-13
Gambar 3.11 <i>Load Pattern</i> (DAM).....	3-13
Gambar 3.12 <i>Auto Notional Load Pattern Generation</i> (Beban Mati)	3-14
Gambar 3.13 Kombinasi Beban Layan dengan Memperhitungkan Efek Orde Kedua (DAM).....	3-14
Gambar 3.14 <i>Steel Frame Design Preferences</i> (DAM).....	3-15
Gambar 4.1 Kondisi <i>Drift</i> Orde Kedua Desain Layan.....	4-2
Gambar 4.2 Kondisi <i>Drift</i> Orde Pertama Desain Kekuatan.....	4-4
Gambar 4.3 Kondisi <i>Drift</i> Orde Kedua Desain Kekuatan	4-4
Gambar 4.4 Momen Lentur untuk Desain Kekuatan dengan Memperhitungkan Efek Orde Kedua (IAM).....	4-7

Gambar 4.5 Momen Lentur untuk Desain Kekuatan dengan Memperhitungkan Efek Orde Kedua (DAM)..... 4-8

Gambar 4.6 Tampilan Desain Rangka Momen yang Sudah Didesain Ulang .. 4-13



DAFTAR TABEL

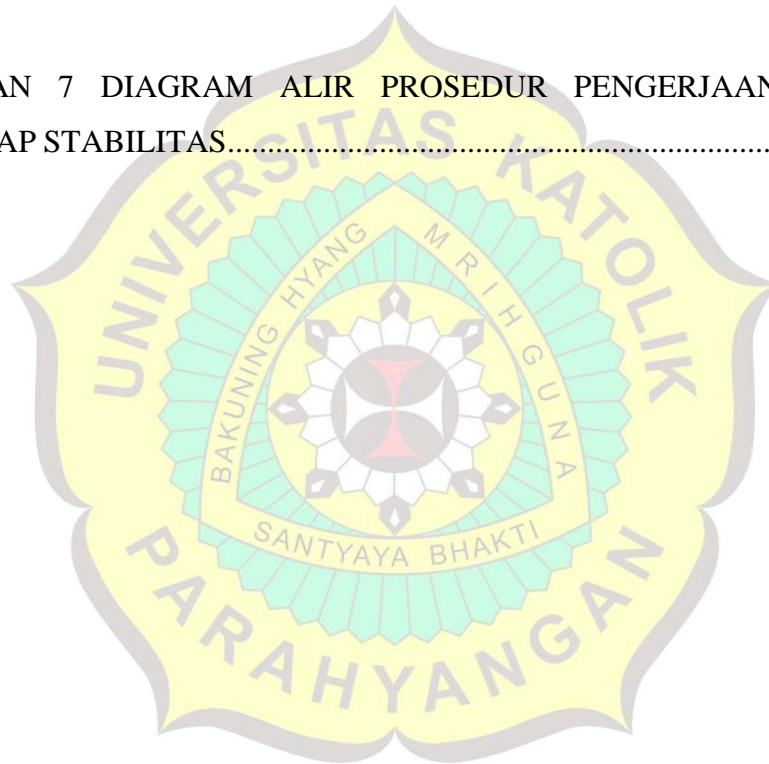
Tabel 2.1 Perbandingan Metode Desain terhadap Stabilitas	2-17
Tabel 3.1 Informasi Desain Pra-Analisis (Umum).....	3-5
Tabel 3.2 Informasi Desain Pra-Analisis (Evaluasi <i>Drift</i>)	3-6
Tabel 3.3 Informasi Desain Pra-Analisis (Evaluasi Kekuatan).....	3-6
Tabel 3.4 Informasi Desain Pra-Analisis (Evaluasi Kekuatan) (lanjutan)	3-7
Tabel 3.5 Profil yang Digunakan pada Tiap Tingkat	3-8
Tabel 3.6 Kekuatan Lentur yang Tersedia untuk Balok.....	3-16
Tabel 3.7 Pemeriksaan Kelangsingan Elemen ketika Memikul Lentur	3-17
Tabel 3.8 Pemeriksaan Kelangsingan Elemen ketika Memikul Aksial	3-17
Tabel 3.9 Pemeriksaan Tekuk Torsi Lateral pada kolom (LTB).....	3-18
Tabel 3.10 Perhitungan Kekuatan Lentur yang Tersedia (M_c).....	3-19
Tabel 3.11 Perhitungan Tegangan Kritis (F_{cr}) sumbu-x.....	3-20
Tabel 3.12 Perhitungan Tegangan Kritis (F_{cr}) sumbu-y.....	3-20
Tabel 3.13 Perhitungan Tegangan Kritis (F_{cr}) sumbu-z	3-21
Tabel 3.14 Perhitungan Kekuatan Aksial yang Tersedia (P_c)	3-21
Tabel 3.15 Faktor B_3 Jika Diterapkan pada Gaya Lateral Tingkat per Tingkat	3-22
Tabel 4.1 Hasil Analisis dan Pemeriksaan Desain terhadap Batas Layan	4-1
Tabel 4.2 Perhitungan nilai $\alpha P_r/P_{ns}$	4-3
Tabel 4.3 <i>Drift</i> Orde Pertama dan Orde Kedua Desain Kekuatan	4-3
Tabel 4.4 Faktor B_2' dan B_3'	4-5
Tabel 4.5 Rasio <i>Demand-to-Capacity</i> Balok (IAM)	4-6
Tabel 4.6 Rasio <i>Demand-to-Capacity</i> Balok (DAM).....	4-7
Tabel 4.7 Rasio <i>Demand-to-Capacity</i> Kolom (IAM).....	4-8
Tabel 4.8 Rasio <i>Demand-to-Capacity</i> kolom (DAM).....	4-9

Tabel 4.9	Perbandingan Rasio <i>Demand-to-Capacity</i> IAM dan DAM.....	4-9
Tabel 4.10	Hasil Analisis dan Pemeriksaan Desain terhadap Batas Layan	4-10
Tabel 4.11	Hasil Analisis dan Pemeriksaan Desain terhadap Batas Kekuatan..	4-10
Tabel 4.12	Perbandingan Rasio <i>Demand-to-Capacity</i> IAM dan DAM.....	4-11
Tabel 4.13	Hasil Analisis dan Pemeriksaan Desain terhadap Batas Layan	4-12
Tabel 4.14	Hasil Analisis dan Pemeriksaan Desain terhadap Batas Kekuatan..	4-12
Tabel 4.15	Perbandingan Rasio <i>Demand-to-Capacity</i> IAM dan DAM.....	4-13
Tabel 4.16	Profil yang Digunakan pada Tiap Tingkat.....	4-14
Tabel 4.17	Hasil Analisis dan Pemeriksaan Desain terhadap Batas Layan	4-14
Tabel 4.18	Hasil Analisis dan Pemeriksaan Desain terhadap Batas Kekuatan..	4-14
Tabel 4.19	Perbandingan Rasio <i>Demand-to-Capacity</i> IAM dan DAM.....	4-15



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 PROFIL KATALOG PT. GUNUNG GARUDA.....	1-1
LAMPIRAN 2 <i>FLOOR DECK</i> PT. UNION METAL	2-2
LAMPIRAN 3 DATA BESARAN PENAMPANG PROFIL <i>WIDE FLANGE</i> ..	3-3
LAMPIRAN 4 PERHITUNGAN PRA-ANALISIS (UMUM).....	4-4
LAMPIRAN 5 PERHITUNGAN PRA-ANALISIS (EVALUASI <i>DRIFT</i>)	5-7
LAMPIRAN 6 PERHITUNGAN PRA-ANALISIS (EVALUASI KEKUATAN)6- 8	
LAMPIRAN 7 DIAGRAM ALIR PROSEDUR Pengerjaan Desain TERHADAP STABILITAS.....	7-10



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja merupakan salah satu material yang banyak digunakan dalam struktur. Penggunaan material baja cukup populer karena kekuatan, kekakuan, dan daktilitas material tersebut lebih baik dibandingkan material lain seperti beton dan kayu. Di Indonesia, gedung-gedung dengan struktur dasar yang menggunakan material baja juga sudah banyak diterapkan.

Dalam mendesain struktur baja, diperlukan desain terhadap stabilitas. Desain terhadap stabilitas membutuhkan beberapa tinjauan, termasuk efek geometri orde kedua (efek $P-\Delta$ dan $P-\delta$) dan efek pada respon struktur terhadap inelastisitas member, ketidaksempurnaan member, serta ketidakpastian dalam kekakuan member.

Ada tiga metode yang dipaparkan dalam AISC *Spesification for Structural Steel Buildings* untuk desain terhadap stabilitas, yaitu: Metode Analisis Langsung (*Direct Analysis Method*), Metode Panjang Efektif (*Effective-Length Method*), dan Metode Analisis Orde Pertama (*First-order Analysis Method*).

Direct Analysis Method (DAM) merupakan metode perencanaan yang diunggulkan oleh AISC. Kemudian, berdasarkan metode tersebut, Rafael Sabelli (2020) menawarkan metode lain, yaitu Metode Analisis Tidak Langsung (*Indirect Analysis Method*).

Indirect Analysis Method (IAM) menyediakan pendekatan dengan faktor pembesar sederhana untuk mengatasi inelastisitas member, ketidaksempurnaan member, dan ketidakpastian dalam kekakuan member. Metode ini memenuhi kebutuhan stabilitas desain pada AISC *Spesification* dan dapat mengurangi upaya dalam menganalisis dan mendesain untuk banyak tipikal struktur gedung. (Rafael Sabelli, 2020, hlm 109).

Dalam studi ini, metode IAM tersebut ditelaah lebih dalam dan diterapkan pada gedung delapan tingkat menggunakan profil baja yang tersedia di Indonesia.

1.2 Inti Permasalahan

Metode Analisis Tidak Langsung yang dikemukakan oleh Rafael Sabelli bisa terbilang baru dan belum banyak digunakan, dan juga belum masuk di dalam AISC 360-16. Dalam skripsi ini, dilakukan analisis pada desain terhadap stabilitas gedung delapan tingkat yang mengalami beban mati, beban hidup, dan beban angin; menggunakan Metode Analisis Tidak Langsung dengan profil baja yang umum digunakan di Indonesia.

1.3 Tujuan Penulisan

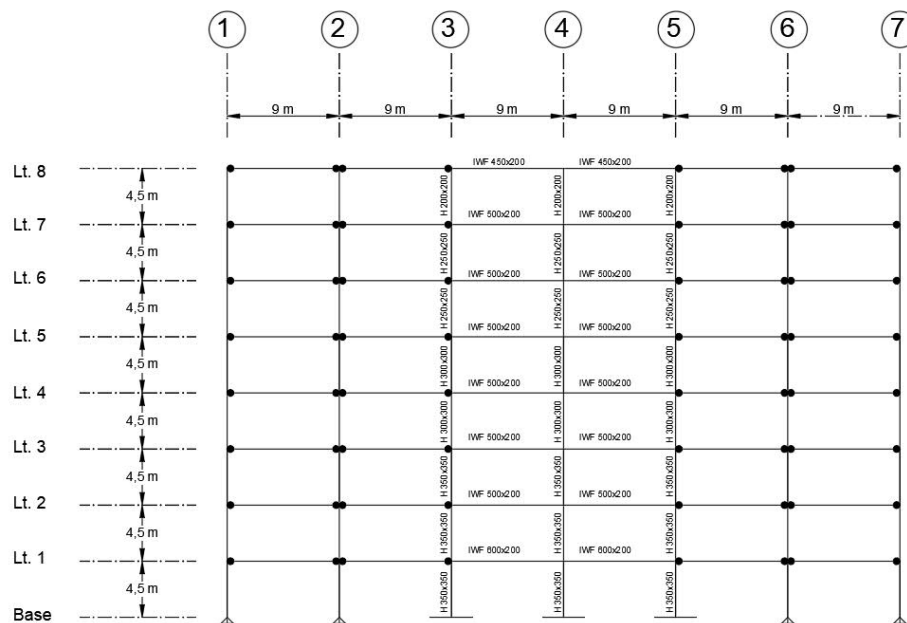
Tujuan penulisan skripsi ini antara lain adalah:

1. Melakukan studi Metode Analisis Tidak Langsung (*Indirect Analysis Method*) dimana metode tersebut terbilang merupakan metode yang baru untuk mengerjakan desain terhadap stabilitas.
2. Membandingkan hasil analisis menggunakan Metode Analisis Tidak Langsung (IAM) dan Metode Analisis Langsung (DAM).

1.4 Pembatasan Masalah

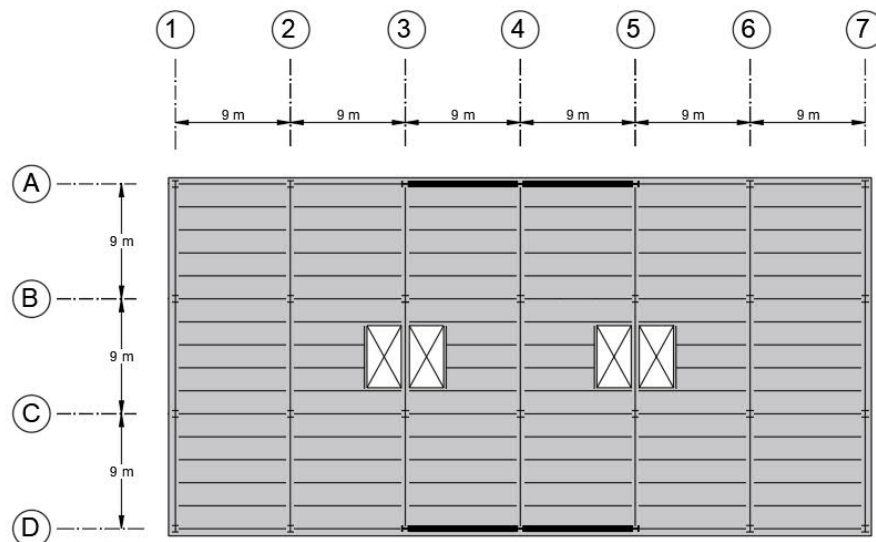
Pembatasan masalah dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

- 1) Profil baja yang digunakan untuk kolom dan balok adalah profil baja IWF dengan standar JIS G 3101.
- 2) Mutu baja yang digunakan adalah BJ37.
- 3) Desain dan Analisa menggunakan perangkat lunak SAP2000.
- 4) Digunakan metode LRFD.
- 5) Analisis yang dilakukan merupakan analisis dua dimensi.
- 6) Struktur yang ditinjau merupakan gedung delapan tingkat dengan lantai tipikal dengan tinggi tiap tingkat 4,5 meter seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 1.1**.



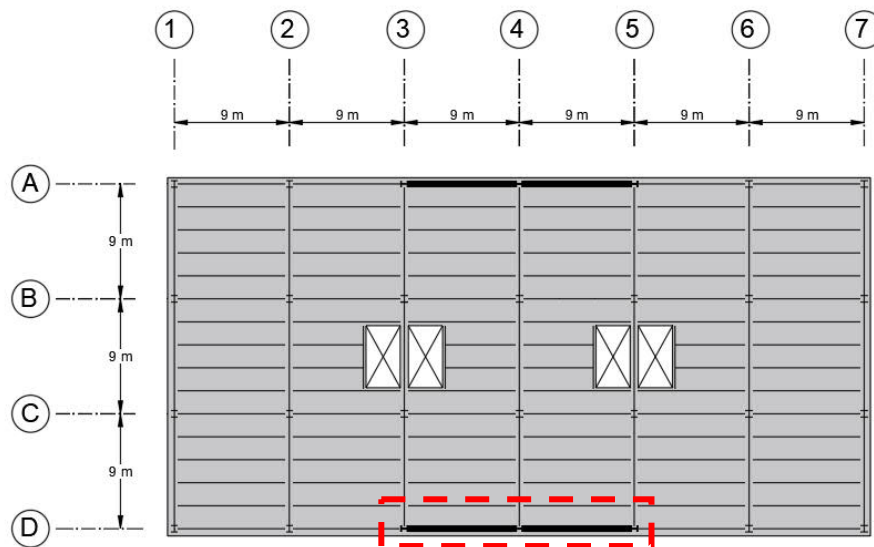
Gambar 1.1 Elevasi Struktur Gedung yang Ditinjau

- 7) Struktur gedung berbentuk persegi panjang dengan jumlah bentang pada arah sumbu-x sebanyak 6 buah dan jumlah bentang pada arah sumbu-y sebanyak 3 buah, masing-masing bentang berjarak 9 meter. Denah lantai struktur gedung ditunjukkan pada **Gambar 1.2**.



Gambar 1.2 Denah Lantai Struktur Gedung yang Ditinjau

- 8) Rangka momen yang menjadi tinjauan adalah rangka momen pada as D, seperti yang ditandai pada **Gambar 1.3**.



Gambar 1.3 Rangka Momen yang Ditinjau

- 9) Pembebanan dan kombinasi beban yang digunakan mengacu pada SNI 1727-2020.
- 10) Fungsi bangunan adalah gedung perkantoran.
- 11) Beban lateral yang diperhitungkan hanya beban angin.
- 12) Beban gempa tidak ditinjau.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian skripsi ini adalah:

- 1) Studi Literatur

Mencari dan mengumpulkan informasi tambahan dari berbagai macam sumber literatur.

- 2) Studi Analisis

Melakukan pemodelan numerik menggunakan program SAP2000 dan menganalisis hasil berdasarkan model numerik yang telah dibuat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

- 1) BAB 1 PENDAHULUAN
Membahas latar belakang, inti permasalahan, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
- 2) BAB 2 DASAR TEORI
Membahas teori dan rumus-rumus yang digunakan dalam analisis skripsi ini.
- 3) BAB 3 STUDI KASUS
Membahas tentang pemodelan dan perhitungan desain terhadap stabilitas menggunakan Metode Analisis Tidak Langsung.
- 4) BAB 4 ANALISIS HASIL UJI
Mencakup hasil analisis dan pengolahan data yang dihasilkan dari pemodelan dan perhitungan yang dilakukan.
- 5) BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN
Membahas tentang simpulan hasil analisis dan saran untuk menunjang penelitian berikutnya.

