

01/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2024

SKRIPSI

**PENGARUH FAKTOR KUAT LEBIH BAJA HASIL
PENGUJIAN TERHADAP PERILAKU STRUKTUR**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

Luthfian Ahmad
NIM. 4017010027

Pembimbing :

Mudiono Kasmuri, S.T, M.Eng., Ph.D.
NIP. 198012042020121001

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPIL
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

**PENGARUH FAKTOR KUAT LEBIH BAJA HASIL PENGUJIAN
TERHADAP PERILAKU STRUKTUR** yang disusun oleh **Luthfian Ahmad**
(NIM 4017010027) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Skripsi

Pembimbing

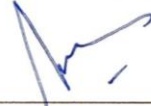

Mudiono Kasmuri, S.T, M.Eng., Ph.D.
NIP. 198012042020121001



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

PENGARUH FAKTOR KUAT LEBIH BAJA HASIL PENGUJIAN TERHADAP PERILAKU STRUKTUR yang disusun oleh **Luthfian Ahmad (NIM 4017010027)** telah dipertahankan dalam **Sidang Skripsi** di depan Tim Penguji pada hari Senin tanggal 20 Mei 2024

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Anis Rosyidah, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP 197303181998022004.	
Anggota	Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP 197401311998022001	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M. Ars.
NIP. 197407061999032001

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



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Luthfian Ahmad
NIM : 4017010027
Email : luthfian.ahmad.ts17@mhs.w.pnj.ac.id
Jurusan : Teknik Sipil
Program Studi : D-IV Teknik Konstruksi Gedung

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Pengaruh Faktor Kuat Lebih Baja Hasil Pengujian Terhadap Perilaku Struktur” adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi maupun terjemahan karya tulis yang telah dibuat sebelumnya oleh orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila skripsi yang saya buat tidak sesuai dengan pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Jakarta, 27 Maret 2024

Yang Membuat Pernyataan

Luthfian Ahmad
NIM. 4017010027

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



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Faktor Kuat Lebih Baja Hasil Pengujian Terhadap Perilaku Struktur” ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan bagi mahasiswa program Sarjana Terapan Jurusan Teknik Sipil Program Studi D-IV Teknik Konstruksi Gedung.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan oleh berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M, M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T, M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan arahan selama proses penyusunan skripsi.
4. Ibu Dr. Anis Rosyidah, S.Pd., S.S.T., M.T. selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ide dan masukan mengenai penelitian dalam skripsi.
5. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan penulisan skripsi ini. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi pihak yang membacanya.

Jakarta, September 2023

Luthfian Ahmad



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUTAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Material Baja	6
2.2.1 Umum.....	6
2.2.2 Sifat Mekanik Baja.....	6
2.2.2.1 Tegangan dan Regangan	7
2.2.2.2 Kekuatan Tarik dan Kekuatan Leleh.....	8
2.2.2.3 Daktilitas	10
2.2.3 Standar Mutu Material Baja	11
2.2.3.1 ASTM (Amerika Serikat).....	12
2.2.3.2 JIS (Jepang)	12
2.2.3.3 SNI (Indonesia)	13
2.3 Perencanaan Struktur Baja Tahan Gempa	13
2.3.1 Standar Perencanaan Struktur Baja di Indonesia	14

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



- 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

2.3.2	Analisis Struktur.....	15
2.3.2.1	Analisis Statik Linear	15
2.3.2.2	Analisis Statik Non-Linear (<i>Pushover</i>)	15
2.3.3	Program Analisis Struktur.....	15
2.4	Struktur Bangunan Baja Tahan Gempa.....	16
2.4.1	Umum.....	16
2.4.2	Persyaratan Material dan Elemen Struktur.....	17
2.4.2.1	Ketentuan Mutu Material Baja	17
2.4.2.2	Stabilitas Elemen	17
2.4.2.3	Faktor Kuat Lebih Baja	18
2.4.3	Sistem Rangka Momen	19
2.4.4	Penampang Balok Tereduksi (PBT).....	19
2.4.5	Sendi Plastis	21
2.4.6	Level Kinerja.....	22
2.4.7	<i>Strong Column-Weak Beam</i> (SCWB)	22
2.4.8	Desain Kapasitas	23
2.5	Pengujian Material Baja	24
2.5.1	Uji Kuat Tarik	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		28
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	28
3.2	Objek Penelitian	28
3.2.1	Pengujian Kuat Tarik Baja.....	28
3.2.2	Analisis Struktur.....	29
3.3	Metode Pengumpulan Data	30
3.4	Metode Analisis Data	31
3.4.1	Perbandingan Mutu Baja SNI 7860:2020 dan Hasil Uji Kuat Tarik	31
3.4.2	Analisis Struktur.....	31
3.5	Standar Acuan Penelitian.....	32
3.6	Variabel Penelitian	32
3.7	Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	34
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		35
4.1	Analisis Data Pengujian Kuat Tarik	35
4.1.1	Hasil Pengujian Kuat Tarik.....	35
4.1.2	Perbandingan Kuat Lebih Baja SNI 7860:2020 dan Hasil Uji Tarik.....	36



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2 Analisis Struktur	36
4.2.1 Pemodelan Struktur	36
4.2.1.1 Spesifikasi Bangunan	37
4.2.1.2 Pembebanan Struktur	38
4.2.1.3 Perencanaan PBT (Penampang Balok Tereduksi).....	42
4.2.2 Hasil Analisis Statik Linear.....	43
4.2.3 Hasil Analisis Statik Non-Linear (<i>Pushover</i>)	46
4.2.3.1 Mekanisme Pembentukan Sendi Plastis	46
4.2.3.2 Analisis Kinerja Struktur.....	51
BAB V PENUTUP.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN.....	60

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Macam-macam profil baja struktural	6
Gambar 2.2	Kurva hubungan antara gaya tarik dan regangan	8
Gambar 2.3	Kurva tegangan (<i>strain</i>) tegangan (<i>stress</i>)	9
Gambar 2.4	Daktilitas material	10
Gambar 2.5	<i>Mill Certificate</i> PT Gunung Garuda	11
Gambar 2.6	Program ETABS	16
Gambar 2.7	Peta <i>Ring of Fire</i>	16
Gambar 2.8	Rangka momen pada struktur baja	19
Gambar 2.9	Penerapan PBT pada bangunan	20
Gambar 2.10	Ketentuan dimensi PBT menurut SNI 7972:2020	21
Gambar 2.11	Hubungan beban vs perpindahan terhadap plastifikasi struktur	21
Gambar 2.12	Hubungan balok-kolom	23
Gambar 2.13	<i>Beam sway mechanism</i> (a), <i>column sway mechanism</i> (b)	24
Gambar 2.14	Mesin UTM	25
Gambar 2.15	Spesimen uji tarik berdasarkan SNI 8389:2017	25
Gambar 2.16	Ketentuan dimensi spesimen uji kuat tarik	26
Gambar 2.17	Kurva <i>engineering stress-strain</i> baja struktural	27
Gambar 3.1	Hasil pemodelan struktur	29
Gambar 3.2	<i>Material Property</i> pada ETABS	30
Gambar 3.3	Diagram alir tahapan penelitian	34
Gambar 4.1	Tampak 3D pemodelan struktur bangunan	36
Gambar 4.2	Denah struktur lantai 2 dan 3 (kiri) atap (kanan)	37
Gambar 4.3	Grafik respons spektrum	40
Gambar 4.4	Dimensi PBT pada baja IWF 300 x 150 x 6,5 x 9	43
Gambar 4.5	Distribusi sendi plastis struktur A1 <i>step</i> ke 1/10 arah x	47
Gambar 4.6	Distribusi sendi plastis struktur B1 <i>step</i> ke 1/12 arah x	48
Gambar 4.7	Distribusi sendi plastis struktur A2 <i>step</i> ke 2/24 arah x	49
Gambar 4.8	Distribusi sendi plastis struktur B2 <i>step</i> ke 2/24 arah x	50
Gambar 4.9	<i>Performance point</i> struktur A1 arah x (kiri) arah y (kanan)	52
Gambar 4.10	<i>Performance point</i> struktur B1 arah x (kiri) arah y (kanan)	52
Gambar 4.11	<i>Performance point</i> struktur A2 arah x (kiri) arah y (kanan)	53
Gambar 4.12	<i>Performance point</i> struktur B2 arah x (kiri) arah y (kanan)	53

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



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat mekanik baja berdasarkan SNI 1729:2020.....	10
Tabel 2.2 Spesifikasi baja ASTM A36	12
Tabel 2.3 Spesifikasi baja JIS 3101 SS400.....	13
Tabel 2.4 Standar perencanaan struktur baja	14
Tabel 2.5 Batasan rasio lebar terhadap tebal.....	17
Tabel 2.6 Batasan rasio <i>drift</i> ATC-40.....	22
Tabel 3.1 Jadwal kegiatan penelitian	28
Tabel 3.2 Objek struktur bangunan gedung	29
Tabel 3.3 Variabel penelitian	33
Tabel 4.1 Hasil pengujian kuat tarik IWF 300X150X6,5X9	35
Tabel 4.2 Hasil pengujian kuat tarik IWF 200X100X5,5X8	35
Tabel 4.3 Perbandingan mutu baja SNI 7860:2020 dengan hasil uji tarik	36
Tabel 4.4 Data mutu material baja pada kolom dan balok induk.....	38
Tabel 4.5 Nilai SCWB Struktur A1 dan B1	43
Tabel 4.6 Nilai SCWB Struktur A2 dan B2	44
Tabel 4.7 Rekapitulasi nilai SCWB struktur A1, B1, A2 dan B2.....	45
Tabel 4.8 Distribusi sendi plastis pushover X pada struktur A1	46
Tabel 4.9 Distribusi sendi plastis pushover X pada struktur B1	47
Tabel 4.10 Distribusi sendi plastis pushover X pada struktur A2.....	48
Tabel 4.11 Distribusi sendi plastis pushover X pada struktur B2	49
Tabel 4.12 Rekapitulasi pelelehan awal sendi plastis	51
Tabel 4.13 Rekapitulasi level kinerja struktur	54

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



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian Kuat Tarik	61
Lampiran 2 Hasil Analisis Struktur	68
Lampiran 3 Formulir Skripsi.....	75



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

Baja merupakan bahan yang banyak dipakai sebagai material konstruksi bangunan selain beton. Dibandingkan dengan beton, baja memiliki kelebihan yaitu memiliki rasio kekuatan terhadap beratnya yang lebih tinggi sehingga secara keseluruhan akan menghasilkan struktur bangunan yang lebih ringan. Selain itu, baja juga memiliki sifat yang duktail sehingga material baja sangat cocok untuk dijadikan sebagai struktur bangunan yang tahan gempa.

Perencanaan struktur bangunan baja tahan gempa berdasarkan SNI 7860:2020 mensyaratkan kuat perlu elemen struktur harus ditentukan berdasarkan tegangan leleh terekspektasi, $R_y.F_y$ dan tegangan tarik terekspektasi, $R_t.F_u$. Berdasarkan ketentuan SNI 7860:2020, nilai kuat lebih material baja gilas panas dengan mutu ASTM A36 atau yang setara adalah 1,5 untuk kuat lebih leleh, R_y dan 1,2 untuk kuat lebih tarik, R_t . Namun, nilai kuat lebih R_y dan R_t yang terdapat pada SNI 7860:2020 belum berdasarkan pengujian produk baja di Indonesia dan masih mengikuti ketentuan pada AISC 341-16. Dimana nilai kuat lebih R_y dan R_t pada AISC merupakan hasil pengujian kuat tarik terhadap produk baja di Amerika (Moestopo & Simanjuntak, 2012). Mutu baja yang berupa nilai kuat lebih R_y dan R_t pada SNI seharusnya menyesuaikan dengan produk baja di Indonesia, karena mutu baja antara di Indonesia dan di Amerika belum tentu sama.

Nilai kuat lebih leleh digunakan dalam perencanaan struktur dengan konsep desain kapasitas, yaitu untuk menentukan elemen struktur yang berperilaku elastis dan elemen struktur yang didesain mengalami pelelehan sebagai tempat terbentuknya sendi plastis pada saat terjadinya gempa kuat (Imran & Simatupang, 2010). Nilai kuat lebih leleh yang lebih besar dari aturan standar akan membahayakan perencanaan elemen struktur yaitu dapat menyebabkan mekanisme pembentukan sendi plastis yang tidak sesuai dengan perencanaan yang dapat berakibat pada kegagalan struktur atau dapat menyebabkan pemborosan biaya konstruksi apabila nilai kuat lebih leleh yang lebih rendah dari aturan standar (Moestopo & Simanjuntak, 2012). Oleh sebab itu diperlukan pengujian material baja pada perencanaan struktur bangunan baja tahan gempa untuk mengetahui nilai kuat lebih material baja yang akan digunakan.

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



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

Berdasarkan permasalahan diatas penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Faktor Kuat Lebih Baja Hasil Pengujian Terhadap Perilaku Struktur” untuk mendapatkan nilai kuat lebih baja hasil pengujian kuat tarik dibandingkan dengan ketentuan pada SNI 7860:2020 serta untuk mengetahui perbedaan perilaku struktur antara penggunaan nilai kuat lebih baja hasil pengujian kuat tarik dan sesuai ketentuan SNI 7860:2020 yang diaplikasikan pada analisis struktur bangunan baja dengan sistem RMK (Rangka Momen Khusus). Perilaku struktur yang dimaksud yaitu rasio SCWB (*Strong Column-Weak Beam*), mekanisme pembentukan sendi plastis dan level kinerja struktur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan yaitu:

1. Berapa nilai mutu baja hasil pengujian kuat tarik yang berupa nilai tegangan leleh (F_y), tegangan tarik maksimum (F_u), kuat lebih leleh (R_y) dan kuat lebih tarik (R_t)?
2. Bagaimana perbandingan nilai kuat lebih baja ketentuan SNI 7860:2020 dengan hasil pengujian kuat tarik?
3. Bagaimana perbedaan perilaku struktur antara penggunaan nilai kuat lebih baja berdasarkan ketentuan SNI 7860:2020 dan hasil pengujian kuat tarik yang diaplikasikan pada elemen struktur bangunan baja dengan sistem RMK?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penyusunan penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan nilai mutu baja hasil pengujian kuat tarik yang berupa nilai tegangan leleh (F_y), tegangan tarik maksimum (F_u), kuat lebih leleh (R_y) dan kuat lebih tarik (R_t)
2. Membandingkan nilai kuat lebih baja ketentuan SNI 7860:2020 dengan hasil pengujian kuat tarik
3. Mengetahui perbedaan perilaku struktur antara penggunaan nilai kuat lebih baja berdasarkan ketentuan SNI 7860:2020 dan hasil pengujian kuat tarik yang diaplikasikan pada elemen struktur bangunan baja dengan sistem RMK

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

1.4 Manfaat Penelitian

Penyusunan penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Adapun manfaat penelitian ini bagi akademisi dan praktisi adalah:

1. Membuka wawasan tambahan mengenai penggunaan material baja sebagai struktur bangunan yang tahan gempa
2. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi terhadap perencanaan struktur bangunan baja tahan gempa
3. Diharapkan dapat dijadikan referensi tambahan bagi peneliti yang melakukan penelitian serupa

1.5 Batasan Masalah

Untuk mencegah meluasnya topik pembahasan dalam penelitian ini, maka diperlukan pembatasan masalah. Berikut adalah batasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Baja yang dibahas dalam penelitian ini adalah baja canai panas (*hot rolled steel*)
2. Jenis baja yang digunakan pada pengujian kuat tarik adalah baja profil IWF dengan standar mutu JIS G3101 SS400
3. Menganalisis data hasil uji kuat tarik berupa data tegangan leleh (F_y) dan tegangan tarik maksimum (F_u)
4. Analisis struktur bangunan baja menggunakan program ETABS
5. Pemodelan struktur berupa bangunan gedung 3 lantai dengan struktur baja
6. Elemen struktur yang diberikan perbedaan faktor kuat lebih baja adalah balok
7. Perilaku struktur yang dievaluasi meliputi rasio SCWB (*Strong Column-Weak Beam*), mekanisme pembentukan sendi plastis dan level kinerja struktur

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan tugas akhir ini akan dibahas poin-poin penting pada masing-masing bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri atas Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian berupa Penelitian Terdahulu, Material Baja, Perencanaan Struktur Baja Tahan Gempa, Struktur Bangunan Baja Tahan Gempa, dan Pengujian Material Baja

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan mengenai tahapan penelitian yang dimulai dari lokasi dan waktu penelitian, objek yang akan dijadikan penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data, standar yang digunakan dalam penelitian, variabel penelitian, dan diagram alir tahapan penelitian.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat tentang penyajian data, hasil analisis data beserta pembahasan dari hasil pengujian yang didapat.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan saran mengenai permasalahan yang dibahas pada penelitian.

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian kuat tarik profil baja IWF 300 x 150 x 6,5 x 9
 - Nilai tegangan nominal sudah memenuhi standar JIS G3101 SS400 dan SNI BJ 41. Hal itu ditunjukkan dengan nilai tegangan leleh (F_y) sebesar 435,29 MPa dan tegangan tarik (F_u) sebesar 541,62 MPa
 - Nilai kuat lebih leleh (R_y) sebesar 1,78 lebih besar dibandingkan dengan ketentuan SNI yaitu 1,5 dengan selisih 18,45% dan kuat lebih tarik (R_t) sebesar 1,35 lebih besar dibandingkan dengan ketentuan SNI yaitu 1,2 dengan selisih 12,84%
2. Nilai SCWB kolom 14 lantai 1 pada struktur A1 ($R_y = 1,5$) sebesar 0,806, lebih kecil dibandingkan dengan struktur B1 ($R_y = 1,78$) sebesar 0,955 sehingga mekanisme keruntuhan *Strong Column-Weak Beam* pada struktur A1 dapat lebih mudah tercapai dibandingkan struktur B1.
3. Nilai simpangan pada saat pelelehan awal struktur A1 arah sumbu x sebesar 79,352 mm lebih kecil dibandingkan dengan struktur B1 arah sumbu x sebesar 94,01 mm. Hal tersebut menunjukkan proses pembentukan sendi plastis pada struktur A1 lebih awal dibandingkan struktur B1 sehingga mekanisme keruntuhan *Strong Column-Weak Beam* pada struktur A1 lebih mudah tercapai dibandingkan struktur B1.
4. Nilai *drift total* struktur A1 adalah 0,0017 pada arah x dan 0,0013 pada arah y sehingga level kinerja struktur A1 adalah *Immediate Occupancy*. Sedangkan nilai *drift total* struktur B1 adalah 0,0017 pada arah x dan 0,0013 pada arah y sehingga level kinerja struktur B1 adalah *Immediate Occupancy*.
5. Secara keseluruhan, perilaku yang ditunjukkan struktur A1 lebih baik dibandingkan dengan struktur B1, namun penggunaan nilai kuat lebih yang tidak tepat pada struktur A1 dapat menyebabkan hasil perencanaan struktur yang salah dan dapat berakibat pada kegagalan struktur.

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



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

5.2 Saran

Berikut adalah saran yang dapat penulis sampaikan untuk pihak perumus SNI 7860:2020, industri konstruksi baja dan pengembangan penelitian kedepannya antara lain:

1. Nilai kuat lebih R_y dan R_t pada SNI 7860:2020 mengikuti ketentuan AISC 341-16 dan belum berdasarkan pengujian kuat tarik produk baja di Indonesia. Untuk itu diperlukan pembaruan data kuat lebih pada SNI 7860:2020 berdasarkan pengujian produk baja yang beredar di Indonesia maupun pembaruan ketentuan lainnya yang terkait.
2. Pada perencanaan struktur bangunan baja tahan gempa dengan sistem RMK (Rangka Momen Khusus) sebaiknya melakukan pengujian material baja yang akan digunakan sebagai material konstruksi untuk mengetahui nilai mutu baja dengan tepat sehingga terhindar dari kegagalan struktur akibat pembentukan sendi plastis yang tidak sesuai pada saat terjadinya gempa kuat.
3. Untuk penelitian selanjutnya diperlukan pengujian material baja dengan merk dan profil yang berbeda untuk mengetahui kesesuaian nilai kuat lebih R_y dan R_t terhadap standar SNI 7860:2020.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

- Abell, M. (2013). *Capacity Design—Technical Knowledge Base—Computers and Structures, Inc.* <https://wiki.csiamerica.com/display/kb/Capacity+Design>
- Allowenda P. S., A., Priadi, E., & Aprianto. (2018). Analisa Modulus Elastisitas dalam Memprediksi Besarnya Keruntuhan Lateral Dinding Penahan Tanah pada Tanah Lunak. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5(2).
- ATC-40. (1996). *Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings Volume 1.* Seismic Safety Commission State California. California, USA.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). *SNI-03-1726-2002 Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung.* Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). *SNI 8389:2017 Cara uji tarik logam.* Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 1726:2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung.* Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 1729:2020 Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural.* Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 7860:2020 Ketentuan seismik untuk bangunan gedung baja struktural.* Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 7972:2020 Sambungan terprakualifikasi untuk rangka momen khusus dan menengah baja pada aplikasi seismik.* Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- BSN. (2017). *Badan Standardisasi Nasional—Tentang SNI.* https://bsn.go.id/main/sni/isi_sni/20115/tentang-sni

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Dewobroto, W. (2016). *Struktur Baja—Perilaku, Analisis & Desain—AISC 2010 (Edisi ke-2)*. Lumina Press.
- FEMA. (2000). *FEMA 356 Prestandard And Commentary For The Seismic Rehabilitation Of Buildings*. Federal Emergency Management Agency.
- Fitria, N., Jannah, M., & Zahriah. (2020). *E-Modul Fisika Berbasis Inkuiri Pada Materi Elastisitas di SMA MA*. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Hastono, K. B. (2012). Studi Experimental Perilaku Inelastik Elemen Balok Beton Bertulang dengan Penulangan Baja Lunak dan Baja Mutu Tinggi Akibat Beban Siklik. *Jurnal Teknik Sipil KERN Vol. 2 No. 2, 2(2)*.
- Imran, I., & Simatupang, R. (2010). Pengaruh Jenis Baja Tulangan Terhadap Perilaku Plastifikasi Elemen Struktur SRPMK. *Jurnal Teknik Sipil, 6(1)*, 32–45.
- Moestopo, M., & Simanjuntak, V. C. (2012). Kuat Lebih Baja Indonesia Untuk Struktur Baja Tahan Gempa. *Seminar dan Pameran HAKI 2012*.
- Ondrej. (2014). *Hinge—Technical Knowledge Base—Computers and Structures, Inc. - Technical Knowledge Base*. <https://wiki.csiamerica.com/display/kb/Hinge>
- Ondrej. (2022). *Home—ETABS - Computers and Structures, Inc. - Technical Knowledge Base*. <https://wiki.csiamerica.com/display/etabs/Home>
- PT. Gunung Garuda. (2017). *Product Catalogue*. Bekasi: PT. Gunung Garuda.
- Ryanto, M. (2019). Evaluasi Struktur Kolom Kuat Balok Lemah Struktur Rangka Baja Mengacu SNI 1729-2015 (Studi Kasus: Gedung Science Techno Park - ITB). *TECHNO-SOCIO EKONOMIKA, 12(2)*, 131–138.
- Sastranegara, A. S. (2009). *Mengenal Uji Tarik dan Sifat-sifat Mekanik Logam*. Situs informasi mekanika, material, dan manufaktur.



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

- Sutjipto, S. (2012). Penampang Balok Tereduksi (Reduced Beam Section) dalam Peraturan Baja Struktural Indonesia Untuk Gedung Sni 1729-20xx. *Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil, 6, 128-135.*
- Trinanda, A. Y., Purba, W., & Hayat, F. (2019). Evaluasi Kinerja Struktur Beton Bertulang Dengan Analisis Pushover (Studi Kasus Gedung Fisip Unjani Cimahi). *6th ACE Conference. 29 Oktober 2019, Padang, Sumatra Barat.*
- USGS. (1999). *Ring of Fire [This Dynamic Earth, USGS]*.
<https://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/fire.html>
- Winter, B., & Ho, D. (2017). STRUCTURE magazine. *Building Resiliency*.
<https://www.structuremag.org/?p=11194>
- Xin Steel Industry. (2015). *Comparison of ASTM A36 Steel Plate and SS400 Steel Plate*. <http://www.xsteelplate.com/ss-400-a-36.html>