

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PERBANDINGAN PEMBEBANAN GEMPA PADA
GEDUNG BERTINGKAT SERTA PENGARUH EFEK
P-DELTA TERHADAP STABILITAS STRUKTUR BAJA**

(Studi Kasus : Model Portal 2D 7, 9, 10 Dan 15 Lantai)

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

NUR MUHAMMAD ISKANDAR SUGEHA

20140110211

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Muhammad Iskandar Sugeha
NIM : 20140110211
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Perbandingan Pembebanan Gempa Pada Gedung Bertingkat Serta Pengaruh Efek P-Delta Terhadap Stabilitas Struktur Baja (Studi Kasus : Model Portal 2D 7, 9, 10, dan 15 lantai)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 15 Januari 2019

Yang membuat pernyataan



Nur Muhammad Iskandar Sugeha

MOTTO

يَمْعَشَرُ الْجِنَّ وَالْإِنْسَ إِنِ اسْتَطَعْتُمْ أَنْ تَنْفُذُوا مِنْ أَقْطَارِ السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ فَانْفُذُوا لَا تَنْفُذُونَ إِلَّا بِسُلْطَنِ ۝۳۳

“Hai jama'ah jin dan manusia, jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, maka lintasilah, kamu tidak dapat menembusnya kecuali dengan kekuatan.”

(Q.S. Ar-Rahman : 33)

“Seseorang yang melihat kebaikan dalam berbagai hal berarti memiliki pikiran yang baik. Dan seseorang yang memiliki pikiran yang baik mendapatkan kenikmatan dari hidup.”

(Badiuzzaman Said Nursi)

*“Tonga’bi doa in mo ta’aw ogoiku koinimu ba’ iko mo bali’
intau sukses dunia bo akherat”*

(Mama)

“Tiap masa oyu’on intaunya, bo tiap intau oyu’on doman masanya”

(Papa)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan hormat dan penuh cinta ..

Alhamdulillah dengan segala puji dan syukur kepada Allah SWT, Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

Kedua orang tuaku, Ibu Yudith Mokoginta dan Bapak Hariono Sugeha, SH Kakak Rizzy Sugeha, S.Farm., Apt., Dirga Sugeha, Kakak Syamsul Bahri, SE dan khususnya untuk Desy Elsaputri Tabilantang, SKM.

Terima kasih atas segala dukungan, motivasi dan doa yang tiada hentinya.

Kepada Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D. Salah satu idola saya, terima kasih atas motivasi besar dan cerita pengalaman yang luar biasa yang telah disampaikan.

Pak Yoga Aprianto Harsoyo, ST., M.Eng dan Pak Ibnu Syamsi, ST., M.Eng yang telah banyak memberikan nasehat, motivasi dan pelajaran yang sangat penting didunia konstruksi

Sahabat perjuangan Yoga and Partner Syakur Adhi Tyasmoro, ST., Farid Nur Bakhti, ST., dan Jefri Pratama, ST. yang telah banyak melewati perjuangan yang luar biasa

Para sahabat Fillia yang banyak memberi support dan selalu bekerja sama
Para sahabat Pejuang Sipil 18 yang selalu memberi keceriaan
Keluarga Pelajar Mahasiswa Indonesia Bolaang Mongondow yang banyak memberikan masukan dan motivasi
Serta seluruh keluarga besar di Kelurahan Genggulang, Desa Bilalang dan di Kota Kotamobagu Bolaang Mongondow Sulawesi utara
Terima kasih yang sebesar – besarnya atas dedikasi dan dukungan yang telah diberikan untuk mewujudkan karya ini.

PRAKARTA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat serta salam selalu dicurahkan kepada Nabi Muhammad SAW serta keluarga dan para sahabat yang telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh ilmu pengetahuan.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bersifat simulasi model numerik yang bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pembebanan gempa pada gedung bertingkat dengan struktur baja melalui SNI 1726:2012 serta pengaruh efek P-Delta terhadap stabilitas struktur melalui SNI 1729:2015 pada beberapa studi kasus bangunan gedung bertingkat yang dianalisis melalui beban gempa di daerah kota Yogyakarta.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa berkat bantuan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak akhirnya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih berbagai pihak atas bimbingan serta dukungan selama proses penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Bagus Soebandono, S.T., M.Eng. selaku Dosen I pada Tugas Akhir ini.
4. Ibu Restu Faizah S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II pada Tugas Akhir ini.

5. Bapak Yoga Aprianto Harsoyo, S.T., M.Eng. Selaku dosen sekaligus pimpinan dalam perusahaan yang sedang dalam proses perintisan, serta telah memberikan banyak ilmu didunia konstruksi.
6. Bapak Muhammad Ibnu Syamsi, S.T., M.Eng. selaku dosen pengajar dibidang struktur baja di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah banyak memberikan waktu beliau untuk berdiskusi tentang materi struktur baja.
7. Bapak, Ibu Dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Keluargaku Ibu dan Ayah serta saudara dan saudariku yang telah banyak memberi dukungan dan doa.
9. Serta berbagai pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan kerja sama selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Pada akhirnya, atas segala kemampuan yang telah dicurahkan serta diiringi dengan doa demi terselesaikannya tugas akhir ini, hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan. *Wallahu a'lam bi Showab.*

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 15 Januari 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xx
INTISARI.....	xxiii
<i>ABSTRACT</i>	xxiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Lingkup Penelitian.....	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1. Tinjauan Pustaka.....	7
2.1.1. Perbandingan Metode Pembebanan Gempa	7
2.1.2. Pengaruh Efek P-delta	8
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1. Gempa Bumi	9
2.2.2. Analisis Pembebanan Gempa	11
2.2.3. Perencanaan Struktur Baja.....	30
BAB III. METODE PENELITIAN.....	63
3.1. Studi Kasus Penelitian	63
3.2. Spesifikasi Bahan	69
3.3. Standar Perencanaan.....	69
3.4. Program Komputer	70

3.5. Metode Analisis	70
3.6. Data Pembebanan Gempa.....	70
3.7. Tahapan Analisis	71
3.8. Diagram Alir Penelitian.....	76
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	77
4.1. Hasil Penelitian.....	77
4.2. Pembahasan	87
4.2.1. Perbandingan Metode Ekuivalen Statik dan <i>Time History</i>	87
4.2.2. Perbandingan efek P-delta dengan Metode Respons Spektrum	92
4.2.3. Perbandingan Metode Analisis Langsung dan Panjang Efektif.....	95
4.2.4. Perbandingan Kapasitas Sambungan Terhadap Efek P-delta	95
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	96
5.1. Kesimpulan.....	96
5.2. Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	xxv
LAMPIRAN.....	xxviii

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Faktor keutamaan gempa	12
Tabel 2.2. Klasifikasi situs	12
Tabel 2.3. Koefisien Situs, F_a	16
Tabel 2.4. Koefisien Situs, F_v	16
Tabel 2.5. Kategori desain seismik berdasarkan parameter S_{DS}	17
Tabel 2.6. Kategori desain seismik berdasarkan parameter S_{DI}	17
Tabel 2.7. Koefisien C_u	18
Tabel 2.8. Nilai parameter C_t dan x	18
Tabel 2.9. Simpangan antar lantai ijin (Δ_a)	22
Tabel 2.10. Klasifikasi elemen batang aksial	44
Tabel 2.11. Petunjuk pemakaian rumus batang tekan	45
Tabel 2.12. Klasifikasi elemen batang memikul lentur.....	48
Tabel 2.13. Kondisi batas berdasarkan klasifikasi penampang.....	49
Tabel 4.1. <i>Displacement</i> (d_i) hasil analisis statik ekuivalen	77
Tabel 4.2. <i>Displacement</i> (d_i) hasil analisis <i>time history</i>	78
Tabel 4.3. Gaya horizontal tingkat (F_i) hasil analisis statik ekuivalen	78
Tabel 4.4. Gaya horizontal tingkat (F_i) hasil analisis <i>time history</i>	79
Tabel 4.5. Gaya geser tingkat (V_i) hasil analisis statik ekuivalen	80
Tabel 4.6. Gaya geser tingkat (V_i) hasil analisis <i>time history</i>	80
Tabel 4.7. Gaya geser dasar (V) hasil analisis statik ekuivalen	81
Tabel 4.8. Gaya geser dasar (V) hasil analisis <i>time history</i>	81
Tabel 4.9. <i>Displacement</i> (d_i) hasil analisis dinamik respon spektrum tanpa efek P-delta.....	81
Tabel 4.10. <i>Displacement</i> (d_i) hasil analisis dinamik respon spektrum dengan efek P-delta.....	82
Tabel 4.11. Gaya horizontal tingkat (F_i) hasil dinamik respon spektrum tanpa efek P-delta.....	83
Tabel 4.12. Gaya horizontal tingkat (F_i) hasil analisis dinamik respon spektrum dengan efek P-delta	83

Tabel 4.13. Gaya geser tingkat (V_i) hasil dinamik respon spektrum tanpa efek P-delta.....	84
Tabel 4.14. Gaya geser tingkat (V_i) hasil analisis dinamik respon spektrum dengan efek P-delta	85
Tabel 4.15. Gaya geser dasar (V) hasil dinamik respon spektrum tanpa efek P-delta.....	85
Tabel 4.16. Gaya geser dasar (V) hasil analisis dinamik respon spektrum dengan efek P-delta	85
Tabel 4.17. Kapasitas penampang kolom dengan metode panjang efektif terhadap efek P-delta.....	86
Tabel 4.18. Kapasitas penampang kolom dengan metode analisis langsung terhadap efek P-delta.....	86
Tabel 4.19. Kapasitas sambungan <i>end-plate</i> tanpa efek P-delta.....	87
Tabel 4.20. Kapasitas sambungan <i>end-plate</i> dengan efek P-delta	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	(a) Kolom tanpa gaya lateral, (b) Kolom berdeformasi akibat gaya lateral, (c) Gaya sekunder pada kolom	8
Gambar 2.2.	Peta MCE_R untuk nilai parameter S_s di daerah Yogyakarta.....	14
Gambar 2.3.	Peta MCE_R untuk nilai parameter S_1 di daerah Yogyakarta.....	15
Gambar 2.4.	Halaman web Desain Spektra Indonesia	15
Gambar 2.5.	Nilai spektral percepatan di permukaan dari gempa-risk <i>targeted maximum consider earthquake</i>	15
Gambar 2.6.	Spektrum respon desain.....	24
Gambar 2.7.	Penentuan simpangan antar lantai	25
Gambar 2.8.	Akselerogram gempa Yogyakarta tahun 2006 hasil replikasi.....	28
Gambar 2.9.	Perilaku mekanik material	31
Gambar 2.10.	(a) Pengaruh efek P-delta pada kolom, (b) Diagram momen pada kolom akibat efek P-delta	33
Gambar 2.11.	(a) Pengaruh Efek P-Delta pada rangka bergoyang, (b) Momen yang dipengaruhi pada rangka bergoyang	34
Gambar 2.12.	(a) Efek P-Delta pada rangka tidak bergoyang, (b) Momen yang dipengaruhi pada rangka tidak bergoyang	34
Gambar 2.13.	Parameter penting dari kurva σ - ϵ	35
Gambar 2.14.	Nilai perkiraan faktor panjang efektif	37
Gambar 2.15.	<i>Alignment chart</i> untuk nilai K rangka tidak bergoyang	38
Gambar 2.16.	<i>Alignment chart</i> untuk nilai K rangka bergoyang	38
Gambar 2.17.	Panjang efektif kolom dengan visualisasi	43
Gambar 2.18.	Sambungan <i>end-plate</i> tipe lokal	55
Gambar 2.19.	(a) Analogi profil <i>tee</i> , (b) Daerah tarik dan desak.....	56
Gambar 2.20.	Mekanisme <i>Prying</i>	57
Gambar 2.21.	Lebar <i>tributary</i>	57
Gambar 2.22.	Jarak antar pusat baut pada baris tekan dan baris tarik	59
Gambar 2.23.	Sambungan <i>end-plate</i> pada pola garis leleh	60
Gambar 3.1.	Denah portal 7 Lantai	63
Gambar 3.2.	Potongan portal 7 Lantai	64

Gambar 3.3. Denah portal 9 Lantai	65
Gambar 3.4. Potongan portal 9 Lantai	65
Gambar 3.5. Denah portal 10 Lantai	66
Gambar 3.6. Potongan portal 10 Lantai	67
Gambar 3.7. Denah portal 15 Lantai	68
Gambar 3.8. Potongan portal 15 Lantai	68
Gambar 4.1. Perbandingan hasil perhitungan <i>displacement</i> menggunakan metode statik ekuivalen dan dinamik <i>time history</i> (a) 7 tingkat, (b) 9 tingkat, (c) 10 tingkat, (d) 15 tingkat	88
Gambar 4.2. Perbandingan hasil perhitungan gaya horizontal tingkat menggunakan metode statik ekuivalen dan dinamik <i>time history</i> (a) 7 tingkat, (b) 9 tingkat, (c) 10 tingkat, (d) 15 tingkat.....	90
Gambar 4.3. Perbandingan hasil perhitungan gaya geser tingkat menggunakan metode statik ekuivalen dan dinamik <i>time history</i> (a) 7 tingkat, (b) 9 tingkat, (c) 10 tingkat, (d) 15 tingkat	91
Gambar 4.4. Perbandingan hasil perhitungan gaya geser dasar menggunakan metode statik ekuivalen dan dinamik <i>time history</i>	91
Gambar 4.5. Perbandingan hasil perhitungan <i>displacement</i> dengan dan tanpa efek P-delta melalui metode respons spektrum (a) 7 tingkat, (b) 9 tingkat, (c) 10 tingkat, (d) 15 tingkat	92
Gambar 4.6. Perbandingan hasil perhitungan gaya horizontal tingkat dengan dan tanpa efek P-delta melalui metode respons spektrum (a) 7 tingkat, (b) 9 tingkat, (c) 10 tingkat, (d) 15 tingkat.....	93
Gambar 4.7. Perbandingan hasil perhitungan gaya geser tingkat dengan dan tanpa efek P-delta melalui metode respons spektrum (a) 7 tingkat, (b) 9 tingkat, (c) 10 tingkat, (d) 15 tingkat.....	94
Gambar 4.8. Perbandingan hasil perhitungan gaya geser dasar dengan dan tanpa efek P-delta melalui metode respons spektrum	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa

Lampiran 2. Faktor R , C_d dan Ω_0 untuk system penahan gaya gempa

Lampiran 3. Prosedur pemodelan dan analisis struktur dengan SAP2000

Lampiran 4. Perhitungan kapasitas kolom

Lampiran 5. Perhitungan kapasitas sambungan balok-kolom

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Keterangan
ASD	<i>Allowable Strength Design</i>
DAM	<i>Direct Analysis Method</i> (metode analisis langsung)
ELM	<i>Effective Length Method</i> (metode panjang efektif)
w	Kadar air
PI	Indeks plastisitas
\bar{S}_u	Kuat geser niralir
H	Ketebalan tanah
\bar{v}_s	Nilai kecepatan rata-rata gelombang geser
d_i	Tebal setiap lapisan kedalaman hingga 30 meter
v_{si}	Kecepatan gelombang geser lapisan ke- i
\bar{N}	Tahanan penetrasi standar lapangan rata-rata
\bar{N}_{ch}	Tahanan penetrasi standar rata-rata pada lapisan tanah non-kohesif
N_i	Tahanan penetrasi standar 60% energi ($N60$) yang terukur di lapangan tanpa koreksi dengan nilai kurang dari 305 tumbukkan/m
d_s	Ketebalan total lapisan tanah non-kohesif 30 meter paling atas
\bar{S}_u	Kuat geser niralir rata-rata
d_c	Ketebalan total dari lapisan-lapisan tanah kohesif di dalam lapisan 30 meter paling atas
s_{ui}	Kuat geser niralir
MCE _R	<i>Maximum Considered Earthquake</i>
S_s	Parameter percepatan batuan dasar pada perioda pendek
S_l	Parameter percepatan batuan dasar pada perioda 1,0 detik
F_a	Faktor koefisien situs pada perioda pendek
F_l	Faktor koefisien situs pada perioda 1,0 detik
S_{MS}	Parameter spektrum respon percepatan pada perioda pendek
S_{Ml}	Parameter spektrum respon percepatan pada perioda 1 detik
S_{DS}	Parameter percepatan spektrum respon desain dalam rentang perioda pendek
S_{Dl}	Parameter percepatan spektrum respon desain dalam rentang perioda 1 detik
KDS	Kategori desain seismik
T	Perioda fundamental getaran struktur
T_a	Perioda fundamental pendekatan
C_u	Koefisien untuk batas atas pada perida yang dihitung
$C_{t, x}$	Nilai parameter perioda pendekatan
h_n	Ketinggian struktur
N	Jumlah tingkat
C_s	Koefisien respon seismik
R	Faktor modifikasi respon dari sistem penahan gempa
I_e	Faktor keutamaan terhadap gempa
W	Berat seismik efektif struktur
F_x	Distribusi vertikal gaya gempa

C_{vx}	Faktor distribusi vertikal
w_i	Gaya lateral desain total atau geser di dasar struktur
h_i	Tinggi dari dasar sampai tingkat i
k	Eksponen yang terkait dengan perioda untuk struktur dengan perioda 0,5 detik atau kurang
V_x	Distribusi horizontal gaya gempa
V	Gaya geser dasar seismik
F_i	Bagian dari geser dasar seismik yang timbul di tingkat i
Δ/d_i	Simpangan / <i>displacement</i>
δ_x	Defleksi pada lokasi yang disyaratkan
C_d	Faktor pembesaran defleksi
Δ_a	Simpangan antar lantai ijin
S_D	<i>Spectral displacement</i>
S_V	<i>Spectral velocity</i>
S_A	<i>Spectral acceleration</i>
SDOF	<i>Single degree of freedom</i>
S_a	Spektrum respon percepatan desain
SRSS	<i>Square Root of the Sum of the Squares</i>
CQC	<i>Complete Quadratic Combination</i>
V_t	Kombinasi respon untuk geser dasar ragam yang disyaratkan
PGA	Percepatan tanah puncak
E	Modulus elastisitas pada bahan
I	Momen inersia penampang
Q_{EI}	Gaya dalam elemen struktur
V_i	Geser dasar maksimum hasil dari analisis yang telah diskalakan.
P- Δ	Beban seismik akibat gempa atau angin dapat membuat perpindahan horizontal (Δ) dan beban vertikal (P)
P- δ	Ketika lentur dikembangkan, efek P-delta akan sebanding dengan beban aksial (P) dikalikan dengan kelengkungan yang dihasilkan selama pembengkokan (δ)
Δ/L	Rasio maksimum perpindahan orde pertama (Δ) ke ketinggian tingkat (L) untuk semua tingkat struktur karena kombinasi beban LRFD atau ASD
Y_i	Beban gravitasi dilevel i hasil beban kombinasi LRFD
K	Faktor panjang efektif
$\Delta_{1st\ order}$	<i>First orde Effect</i>
$\Delta_{2nd\ order}$	<i>Second Orde Effect</i>
N_i	Beban <i>national</i> pada tingkat- i
τ_b	Faktor tambahan
P_r	Kekuatan tekan aksial-perlu menggunakan kombinasi beban LRFD
P_y	Kekuatan leleh aksial
P_{cr}	Tekuk Euler
b/t	Lebar-tebal setiap elemen profil penampang
FB	Tekuk Lentur
TB	Tekuk Torsi
FTB	Tekuk lentur-torsi
LB	Tekuk local

N/A	Tidak ada ketentuan yang dimaksud
F_{cr}	Tegangan kritis minimum
F_e	Tegangan tekuk elastis
C_w	Konstanta <i>warping</i>
$K_z L$	Panjang tekuk efektif terhadap torsi
G	Modulus geser baja
I_x, I_y	Momen inersia terhadap sumbu utama
P_n	Kuat tekan nominal
A_g	Luas penampang utuh profil
C	Klasifikasi kelangsingan elemen kompak
NC	Klasifikasi kelangsingan elemen non-kompak
S	Klasifikasi kelangsingan elemen langsing
Y	Kondisi batas terhadap leleh (<i>yielding</i>)
LB	Kondisi batas terhadap <i>local buckling</i>
LTB	Kondisi batas terhadap <i>Lateral Torsional Buckling</i>
FLB	Kondisi batas terhadap <i>Flange Local Buckling</i>
LLB	Kondisi batas terhadap <i>Leg Local Buckling</i>
WLB	Kondisi batas terhadap <i>Web Local Buckling</i>
TFY	Kondisi batas terhadap <i>Tension Flange Buckling</i>
M_n	Kuat lentur nominal
M_p	Momen lentur penampang plastis
F_y	Kuat leleh penampang baja
F_u	Kuat ultimate penampang baja
Z_x	Modulus plastis pada sumbu kuat
Z_y	Modulus plastis pada sumbu lemah
L_p	Jarak pertambatan lateral maksimum
L_b	Jarak pertambatan lateral yang terpasang pada penampang
L_r	Serat luar penampang (sayap) bisa mencapai leleh
r_y	Radius girasi terhadap sumbu lemah
r_x	Radius girasi terhadap sumbu kuat
J	Konstanta torsi penampang terbuka
S_y	Modulus elastis penampang pada sumbu lemah
S_x	Modulus elastis penampang pada sumbu kuat
h_o	Jarak antar titik berat elemen sayap
r_{ts}	Untuk profil I atau WF simetri ganda, cukup akurat dengan hanya menghitung radius girasi pelat sayap tekan ditambah $\frac{1}{6}$ tinggi pelat badan
P_r	Kuat aksial perlu elemen struktur, hasil analisa struktur rangka secara menyeluruh (global)
P_c	Kuat rencana elemen struktur batang tekan
M_r	Kuat lentur perlu elemen, terhadap efek P-delta pada rangka secara menyeluruh (global)
M_c	Kuat lentur rencana elemen struktur sebagai elemen lentur yang dicari
x	Subskrip symbol untuk momen lentur terhadap sumbu kuat penampang
y	Subskrip symbol untuk momen lentur terhadap sumbu lemah penampang
T	Gaya reaksi tarik baut

A_b	Luas tubuh baut tidak berulir nominal
F_{nt}	Kuat tarik baut
t_{min}	Tebal pelat sambung minimum
d_b	Diameter baut
p	Lebar <i>tributary</i> analogi profil <i>tee</i>
b'	Jarak sisi dalam baut ke sisi pelat badan profil
t_f	Tebal pelat sayap profil
t_w	Tebal pelat badan profil
B_n	Gaya reaksi tarik baut
a'	Jarak sisi baut bagian dalam ke tepi sayap profil
F_i	Kuat tarik profil tee, didapatkan dari tiga mekanisme keruntuhan
t_p	Tebal pelat sambung
p_f	Jarak pusat baut pada baris pertama bagian tarik ke sisi pelat sayap profil bagian dalam
p_b	Jarak antar pusat baut baris bagian tarik
g	Jarak antar baut dalam baris
IWF	Profil Wide Flange
L	Profil Angle
BJ	Mutu Baja
μ	<i>Poisson ratio</i>

DAFTAR ISTILAH

1. *Ground motion*
Pembebanan gempa yang diberikan berasal dari rekaman gerakan tanah dari gempa yang pernah terjadi
2. *Akselerogram*
Sebuah rekaman gerakan tanah akibat gempa yang didapat melalui lokasi yang mirip kondisi geologi, topografi dan seismotektoniknya dengan lokasi tempat struktur gedung yang ditinjau
3. *Eigen vector*
Menentukan bentuk dan frekuensi mode getaran bebas yang tidak di gerakkan dari sistem
4. *Ritz vector*
Mencari mode yang lebih besar dengan pemuatan tertentu. *ritz vector* dapat memberikan dasar yang lebih baik dari *eigen vector* jika digunakan untuk analisis dinamik yang di dasarkan pada metode modal superposisi
5. *Efek P-delta*
Efek P-Delta atau efek non-linieritas geometri adalah efek terjadinya penambahan gaya momen maupun geser pada elemen penampang akibat gaya aksial dari beban yang terdistribusi atau diberikan setelah penampang berdeformasi akibat gaya lateral yang disebabkan oleh beban gempa maupun angin
6. *Imperfection*
Ketidak-lurusan geometri elemen penampang.
7. *Struktur beraturan*
Struktur pada suatu bangunan yang regular baik secara horizontal maupun vertikal
8. *Struktur tidak beraturan*
Struktur pada suatu bangunan yang tidak regular (abstrak) / non-regular baik secara forizontal maupun vertikal
9. *Beban notional*
Beban tambahan sebagai beban lateral pada setiap level pada bangunan yang diakibatkan oleh adanya faktor efek P-delta
10. *Initial Imperfection*
Pengaruh cacat bawaan pabrik pada elemen material penampang yang dapat menyebabkan potensi terjadinya efek P-delta secara local

11. *Finite element*
Finite element atau elemen hingga merupakan suatu metode penyelesaian problem dengan cara membagi obyek analisa menjadi bagian-bagian kecil yang terhingga
12. *Advance analysis*
Advance analysis atau dikenal juga sebagai analisis inelastic orde kedua merupakan analisis yang lebih teliti dalam analisis struktur, karena analisis ini dapat menganalisis struktur tidak hanya pada kondisi non-linier geometri, tapi juga dapat pada kondisi non-linier material
13. Kekakuan
Kekakuan (Stiffness) adalah sifat bahan yang mampu regang pada tegangan tinggi tanpa diikuti regangan yang besar.
14. Tekuk
Tekuk adalah fenomena ketidak-stabilan dalam sistem struktur yang mengalami beban kompresi
15. Elemen profil langsing
Fenomena yang terjadi pada profil baik pada elemen badan atau sayap profil yang berpotensi terhadap pengaruh tekuk lokal
16. *Inflection point*
Titik - titik belok pada elemen penampang
17. *Residual stress*
Tegangan sisa pada elemen penampang material yang tedesak akibat proses pembuatan
18. *End-plate*
Suatu sistem sambungan pada struktur balok-kolom baja dengan cara menambahkan pelat pada balok sebelum disambungkan pada kolom
19. Efek *prying*
adanya penambahan gaya tarik dibaut. Jika deformasinya relatif kecil dan dapat diabaikan, efek *prying* juga relatif kecil. Kuat sambungan didasarkan pada baut tanpa efek *prying*
20. Momen kopel
Momen kopel merupakan hasil kali vektor antara vektor gaya dan vektor lengan gaya.
21. Analisis pelat satu arah
Analisis sambungan dengan analogi profil *tee* (T-stub) pada balok sisi tarik yang tersambung pada kolom

22. Analisis pelat dua arah
Analisis sambungan dengan pola garis leleh untuk menghitung kapasitas momen sambungan *end-plate*
23. *Engineering judgement*
Pusat resultan gaya tekan yang terjadi pada sambungan struktur
24. *Flush-end-plate*
Salah satu dari jenis *end-plate* tipe tarik yang dapat digunakan sebagai rujukan dalam analisis sambungan balok kolom struktur baja