

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH DEFORMASI PANEL ZONE
TERHADAP PERILAKU INELASTIS RANGKA
PEMIKUL MOMEN DENGAN KOLOM KOMPOSIT
BAJA BETON**



**GRALDO WIRABAkti
NPM: 2015410012**

**PEMBIMBING : HELMY HERMAWAN TJAHAJANTO, Ph.D
KO PEMBIMBING : NAOMI PRATIWI, B.ENG., M.Sc.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH DEFORMASI PANEL ZONE
TERHADAP PERILAKU INELASTIS RANGKA PEMIKUL
MOMEN DENGAN KOLOM KOMPOSIT BAJA BETON**



**GRALDO WIRABAKTI
NPM: 2015410012**

BANDUNG, 21 JUNI 2019

PEMBIMBING

KO-PEMBIMBING

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Helmy', written over a white background.

Helmy Hermawan Tjahjanto, Ph.D.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Naomi', written over a white background.

Naomi Pratiwi, B.Eng., M.Sc.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Galdo Wirabakti

NPM : 2015410012

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul Analisis Pengaruh Deformasi Panel Zone Terhadap Perilaku Inelastis Rangka Pemikul Momen Dengan Kolom Komposit Baja Beton adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 12 Juni 2019


**METERAI
DAMPIL**
TOL 20
E738A5FF770720564
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Galdo Wirabakti
2015410012

ANALISIS PENGARUH DEFORMASI PANEL ZONE TERHADAP PERILAKU INELASTIS RANGKA PEMIKUL MOMEN DENGAN KOLOM KOMPOSIT BAJA BETON

Graldo Wirabakti
NPM: 2015410012

PEMBIMBING : Helmy Hermawan Tjahjanto, Ph.D
KO PEMBIMBING : Naomi Pratiwi, B.Eng, M.Sc.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang rawan terhadap gempa. Salah satu cara untuk mencegah keruntuhan bangunan akibat gempa adalah membangun struktur tahan gempa. Salah satu bentuk struktur tahan gempa adalah sistem rangka pemikul momen. Salah satu variasi dari sistem pemikul momen tersebut adalah rangka pemikul momen dengan kolom komposit. Kolom komposit memiliki beberapa keuntungan jika dibandingkan dengan kolom baja HSS ataupun kolom beton bertulang sehingga cocok untuk digunakan dalam pembangunan gedung. Dalam perancangannya, sambungan balok kolom, yang disebut *panel zone*, pada Sistem rangka pemikul momen komposit didesain kaku namun pada kenyataannya bagian tersebut dapat mengalami deformasi. Analisis statik pushover akan dilakukan pada model dengan sambungan kaku dan sambungan terdeformasi untuk mengetahui dampaknya deformasi tersebut terhadap perilaku struktur. Pemodelan *panel zone* dilakukan menggunakan persamaan Fukumoto dan Morino (2005). Hasil dari analisis tersebut menunjukkan adanya perubahan dalam perilaku rangka pemikul momen dari model yang digunakan dalam analisis tersebut dimana salah satu perubahan yang terjadi adalah peningkatan *displacement* sebesar 21,78%.

Kata kunci: kolom komposit, *panel zone*, deformasi, perilaku struktur

ANALYSIS OF PANEL ZONE DEFORMATION EFFECT ON INELASTIC BEHAVIOR OF MOMENT FRAME WITH CONCRETE FILLED STEEL TUBE COLOUMN

**Graldo Wirabakti
NPM: 2015410012**

**Advisor: Helmy Hermawan Tjahjanto, Ph.D
Co-advisor : Naomi Pratiwi, B.Eng., M.Sc.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNE 2019**

ABSTRACT

Indonesia is a country which is vulnerable to earthquake. One of the ways to prevent structure to collapse due to the earthquake is to build a earthquake resistance structure. One type of the earthquake resistance structure is moment resisting frame. One of the variation of moment resisting frame is moment resisting frame with composite coloumn. Composite coloumn has some advantages compared to Steel tube coloumn or reinforced concrete coloumn, which makes composite coloumn suitable choice for constructing building. In designing phase, the joint of beam and coloumn, usually called panel zone, is designed to be rigid but in reality this *panel zone* can deform. Static pushover analysis will be applied to the model of the building to learn about the effect of the deformation to overall structure behavior. Panel zone is modelled based on Fukumoto and Morino journal (2005). The result of the analysis shows that there are changes that occur in the structure behavior from the structure that being modeled in the analysis which one of the changes that occurs is the increase of displacement equals to 21,78%.

Keywords: composite coloumn, panel zone, deformation, structure behavior

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi berjudul “Analisis Pengaruh Deformasi Panel Zone Terhadap Perilaku Rangka Pemikul Momen Dengan Kolom Komposit Baja Beton” dapat diselesaikan dengan baik . Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat wajib dalam menyelesaikan pendidikan S1.

Dalam proses penyusunan karya tulis ilmiah ini penulis menyadari bahwa dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak sangat berarti bagi penulis, oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang turut serta dalam penyusunan skripsi ini, khususnya:

1. Orang tua penulis, Bara Sanusi dan Melati Gunawan, serta adik-adik, Patricia Novirati Sie dan Enrico Dharmabakti, atas dukungan moril dan materil, doa, serta semangat yang sungguh sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, khususnya dalam masa-masa terberat penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat membanggakan mereka.
2. Bapak Helmy Hermawan Tjahjanto dan Ibu Naomi Pratiwi, selaku dosen pembimbing dan ko-dosen pembimbing, serta Ibu Wivia dan Ibu Sisi selaku dosen yang ikut memberi arahan saat asistensi skripsi yang dengan sabar dan baik hati membimbing penulis tentang banyak hal baik di bidang akademis maupun non-akademis dan membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Adhijoso Tjondro dan Bapak Paulus Karta selaku dosen penguji skripsi ini atas bimbingan dan masukan yang diberikan kepada penulis.
4. Wandy, Allen, Justin, selaku rekan bimbingan skripsi Pak Helmy bersama penulis yang selalu memberi penulis masukan, semangat dan bimbingan sehingga penulisan skripsi ini dapat selesai.
5. Ricky, Juan, Regina, Marvella, William, Hendrik, Ardianto, Hans, Arya, Gilbert, selaku teman-teman yang saling membantu untuk menyelesaikan skripsi dan tugas masing-masing serta menjadi jalan keluar ketika penat menyerang. Bantuan mental dari kalian sangat berarti.

6. Hendrik, Ardianto, Hans, Arya, Gilbert, selaku teman yang bersama-sama berjuang di depan layar baik untuk hal akademis ataupun non-akademis. Kalian pendorong penulisan skripsi ini baik ke depan maupun ke belakang.
7. Marcellino, Agung, Vito, Alvin, Ega, Franklin, Meyer, Fawwaz, Hansel, Arya, Ardianto, Jevon, Samsul, Vincent, Yosua, Gilbert, Bobby, Alia, Sisil, Angela, Edwin, Evelyn, Wandy, Vivi, Widya, yang meramaikan kehidupan perkuliahan penulis.
8. Teman-teman KMBP yang sangat baik hati dan sering membantu penulis
9. Teman-teman angkatan 2015 Teknik Sipil Unpar yang baik secara langsung maupun tidak langsung memberikan dukungan dan semangat pada saat proses penulisan skripsi dan sidang-sidang.
10. Pihak-pihak lain yang berperan dalam penyelesaian skripsi penulis ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan banyak terdapat kekurangan serta keterbatasan yang diakibatkan kemampuan penulis, sehingga dengan adanya kritik yang membangun dan saran yang positif akan membantu dalam usaha perbaikan di kemudian hari. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menjadi manfaat dan bahan pengetahuan bagi mahasiswa dan peneliti lainnya. Sekali lagi penulis ucapkan terimakasih.

Bandung, 21 Juni 2019



Galdo Wirabakti

2015410012

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR NOTASI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-3
1.3 Tujuan Penelitian	1-4
1.4 Batasan Masalah	1-4
1.5 Metode Penelitian	1-6
1.6 Sistematika Penelitian.....	1-6
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Rangka Pemikul Momen.....	2-1
2.2 Struktur Komposit.....	2-1
2.2.1 Kolom Komposit Terisi (CFST).....	2-1
2.3 Analisis Statik Ekuivalen	2-2
2.4 Pembebanan.....	2-2
2.4.1 Beban Mati	2-2
2.4.2 Beban Hidup.....	2-3
2.4.3 Beban Gempa	2-3
2.5 Analisis Statik Non-Linear	2-9
2.6 Tingkat Kinerja Struktural.....	2-9
2.6.1 Immediate Occupancy.....	2-9
2.6.2 Damage Control.....	2-9
2.6.3 Life Safety	2-10
2.6.4 Limited Safety	2-10
2.6.5 Collapse Prevention	2-10
2.7 Model Panel Zone Dari Hubungan Gaya Geser Terhadap Deformasi.....	2-11
2.7.1 Pemodelan Profil Baja Pada Panel Zone.....	2-11

2.7.2	Pemodelan Inti Beton Pada Panel Zone	2-15
2.7.3	Penyederhanaan Model Panel Zone.....	2-17
BAB 3	PEMODELAN DAN ANALISIS	3-1
3.1	Umum.....	3-1
3.2	Data Bangunan.....	3-1
3.3	Data Material	3-1
3.4	Analisis Statik Ekuivalen	3-2
3.4.1	Data Pembebanan	3-2
3.4.2	Pemilihan Penampang.....	3-3
3.5	Analisis Statik Pushover.....	3-5
3.5.1	Load Case.....	3-5
3.5.2	Sendi Plastis	3-5
3.5.3	Panel Zone.....	3-8
BAB 4	PEMBAHASAN ANALISIS	4-1
4.1	<i>Rigid Joint</i> dan <i>Joint Dengan Panel Zone</i>	4-1
4.2	Model 1	4-1
4.3	Model 2	4-6
4.4	Pembahasan	4-11
BAB 5	5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xix

DAFTAR NOTASI

A_c	: luas permukaan dari inti beton
A_s	: luas permukaan dari Baja HSS
E_c	: modulus young dari inti beton
E_s	: modulus young dari profil baja
G_c	: modulus geser inti beton
G_s	: Modulus geser dari profil baja
M_f	: Jumlah Momen maksimum yang dapat dipikul balok
M_{fp}	: Momen plastis <i>tube flange</i>
N_0	: kapasitas aksial CFST
R_u	: Gaya geser pada <i>panel zone</i>
V_{cc}	: Kuat geser inti beton saat retak
V_{col}	: Gaya geser pada kolom
V_{cu}	: Kuat geser beton ultimit
V_{cy}	: Kuat geser beton saat leleh
V_{py}	: Kuat geser <i>panel zone</i> saat leleh
V_{sr}	: kuat geser pada stiffness reduction point
V_{sy}	: kuat geser pada titik leleh
d	: Tinggi Balok
t_f	: tebal <i>flange</i>
β	: rasio kuat geser
σ_{sb}	: kuat tekan beton
σ_{sr}	: tegangan pada stiffness reduction point pada profil baja
γ_{cc}	: Deformasi inti beton saat retak
γ_{py}	: Deformasi panel zone saat leleh
γ_{sr}	: deformasi pada stiffnes reduction point
γ_{sy}	: deformasi pada titik leleh

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lempeng Tektonik Indonesia	1-1
Gambar 1.2 Ilustrasi Kolom CFST	1-2
Gambar 1.3 Ilustrasi <i>Panel zone</i> terdeformasi	1-3
Gambar 1.4 Kurva hubungan gaya geser terhadap deformasi pada <i>panel zone</i> ...	1-3
Gambar 1.5 Gambar Model 1	1-5
Gambar 1.6 Gambar Model 2	1-5
Gambar 2.1 Contoh Respon Spektrum Desain	2-5
Gambar 2.2 Ilustrasi <i>Panel Zone</i> Dengan Diafragma Dalam	2-12
Gambar 2.3 Kurva Trilinear Profil Baja HSS	2-14
Gambar 2.4 Kurva Trilinear Inti Beton	2-17
Gambar 2.5 Penyederhanaan Kurva Trilinear <i>Panel Zone</i>	2-18
Gambar 3.1 Petunjuk Ukuran Profil HSS	3-3
Gambar 3.2 Hasil Pengecekan Penampang Model 1 Dengan Etabs	3-4
Gambar 3.3 Pemodelan Sendi Plastis Kolom 260 mm Pada P 0 kN	3-7
Gambar 3.4 Pemodelan Sendi Plastis Kolom 260 mm Pada P 878,1 kN	3-7
Gambar 3.5 Pemodelan Sendi Plastis Kolom 260 mm Pada P 2926,28 kN	3-8
Gambar 3.6 Kurva Trilinear <i>Panel Zone</i> Pada Etabs	3-8
Gambar 3.7 Parameter <i>Panel Zone</i>	3-9
Gambar 3.8 Kurva Trilinear Fukumoto	3-10
Gambar 4.1 Letak Sendi Plastis	4-2
Gambar 4.2 Kurva Base Force VS Displacement Model 1	4-3
Gambar 4.3 Sendi Plastis Interior Model 1	4-4
Gambar 4.4 Sendi Plastis Eksterior	4-4
Gambar 4.5 Kinerja Sendi Plastis Pertama Model 1	4-5
Gambar 4.6 Letak Sendi Plastis Model 2	4-6
Gambar 4.7 Letak <i>Panel Zone</i> Model 2	4-7
Gambar 4.8 Sendi Plastis Interior	4-8
Gambar 4.9 Sendi Plastis Eksterior	4-9
Gambar 4.10 Kinerja Sendi Plastis BI 1 Model 2	4-10
Gambar 4.11 Kurva Perbandingan Hasil Model 1 dan Model 2	4-11
Gambar 4.12 Perbandingan Gaya Geser Lantai	4-12

Gambar 4.13 Ru Pada Kurva Panel Zone	4-14
Gambar 4.14 Kinerja Sendi Plastis Pertama Model 1	4-15
Gambar 4.15 Kinerja Sendi Plastis Pertama Model 2	4-16

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Dimensi Penampang Model	3-3
Tabel 4.1 Hasil Analisis Model 1	4-3
Tabel 4.2 Urutan Kemunculan Sendi Plastis Model 1.....	4-5
Tabel 4.3 Hasil Analisis Model 2	4-7
Tabel 4.4 Urutan Kemunculan Sendi Plastis Model 2.....	4-9
Tabel 4.5 Perbandingan Analisis Model 1 dan Model 2.....	4-11
Tabel 4.6 Perbandingan Sendi Plastis Antar 2 Model	4-15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.....	L1-1
Lampiran 2.....	L2-1
Lampiran 3.....	L3-1
Lampiran 4.....	L4-1
Lampiran 5.....	L5-1
Lampiran 6.....	L6-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Gempa bumi merupakan bencana alam yang sewaktu-waktu dapat terjadi tanpa dapat diprediksi. Getaran yang terjadi akibat gempa bumi dapat merusak struktur bangunan dan menyebabkan banyak korban jiwa akibat kerusakan struktur tersebut. Indonesia merupakan negara yang rawan terhadap gempa. Hal ini dikarenakan letak Indonesia yang berada pada pertemuan 3 lempeng tektonik, yaitu lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik seperti yang terlihat pada **Gambar 1.1** dibawah ini.

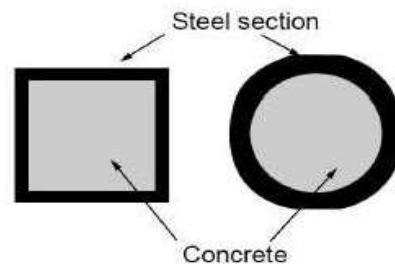


Gambar 1.1 Peta Lempeng Tektonik Indonesia

Struktur tahan gempa perlu dibuat untuk mengurangi kerusakan struktur yang diakibatkan oleh gempa bumi. Salah satu struktur penahan gempa tersebut berupa rangka pemikul momen. Rangka pemikul momen merupakan sistem yang mentransfer beban lateral melalui mekanisme lentur balok dan kolom. Banyak variasi yang dapat dilakukan dalam perancangan rangka pemikul momen. Salah satu dari variasi tersebut adalah dengan menggunakan kolom komposit baja beton (*concrete-filled steel tubular / CFST*). CFST dapat mengurangi luas kolom yang digunakan dalam perancangan sampai dengan 40,6%. (Smaradani, 2016)

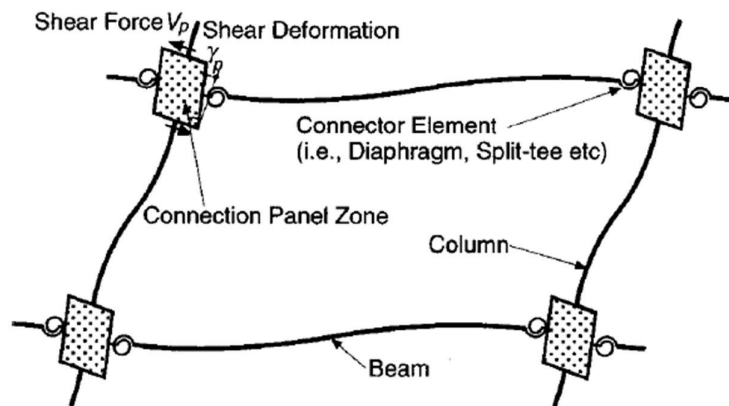
CFST merupakan kolom yang terbuat dari baja *hollow* berbentuk lingkaran atau persegi yang diisi dengan beton. Keuntungan dari penggunaan CFST

dibandingkan dengan baja atau beton bertulang adalah tertundanya tekuk pada tabung baja dan berkurangnya penurunan kekuatan setelah tekuk lokal karena adanya interaksi antara tabung baja dan beton. Hal tersebut merupakan efek beton sebagai inti kolom. Kekuatan beton juga meningkat karena terkekang oleh tabung baja. Penyusutan dan rangkai pada beton juga lebih kecil dibandingkan terhadap beton bertulang. (Morino, 2005)

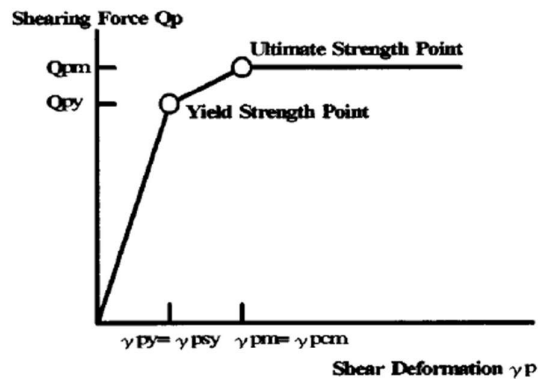


Gambar 1.2 Ilustrasi Kolom CFST

Bagian sambungan balok dan kolom dalam rangka pemikul momen, yang disebut *panel zone*, memiliki peranan penting dalam struktur tahan gempa. Dalam perancangan rangka pemikul momen, *panel zone* seringkali dianggap kaku (*rigid*) dan tidak diperhitungkan, akan tetapi deformasi dapat terjadi pada *panel zone* seperti yang digambarkan pada **Gambar 1.3**. Hubungan antara besarnya gaya geser dan deformasi yang terjadi digambarkan dalam **Gambar 1.4**. Deformasi tersebut dapat mengganggu kinerja struktur. Oleh karena itu, skripsi ini mempelajari pengaruh deformasi inelastik *panel zone* terhadap rangka pemikul momen dengan kolom CFST untuk mengetahui pengaruh deformasi terhadap kinerja rangka pemikul momen dan hasil dari analisis tersebut akan digunakan untuk membandingkan kinerja momen frame tersebut dengan hasil analisis jika sambungan dianggap kaku (*rigid*).



Gambar 1.3 Ilustrasi *Panel zone* terdeformasi



Gambar 1.4 Kurva hubungan gaya geser terhadap deformasi pada *panel zone*

1.2 Inti Permasalahan

Pengaruh deformasi *panel zone* dalam kinerja rangka pemikul momen selama ini masih belum diperhitungkan dalam proses perancangan. Analisis diperlukan Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh deformasi *panel zone* tersebut. Hasil analisis ini akan digunakan sebagai pembanding terhadap analisis dengan permodelan rangka pemikul momen dengan *panel zone* kaku (*rigid*). Rangka pemikul momen yang digunakan dalam analisis ini menggunakan kolom CFST.

1.3 Tujuan Penelitian

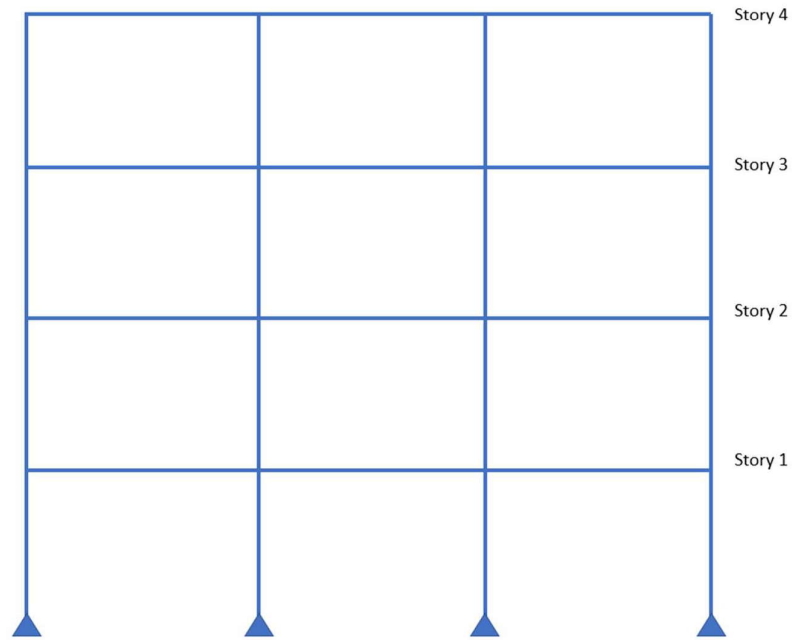
Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. mengaplikasikan model inelastis *panel zone* pada struktur rangka pemikul momen dengan kolom CFST
2. Membandingkan hasil analisis antara rangka pemikul momen dengan *panel zone* kaku (*rigid*) dan rangka pemikul momen dengan *panel zone* terdeformasi

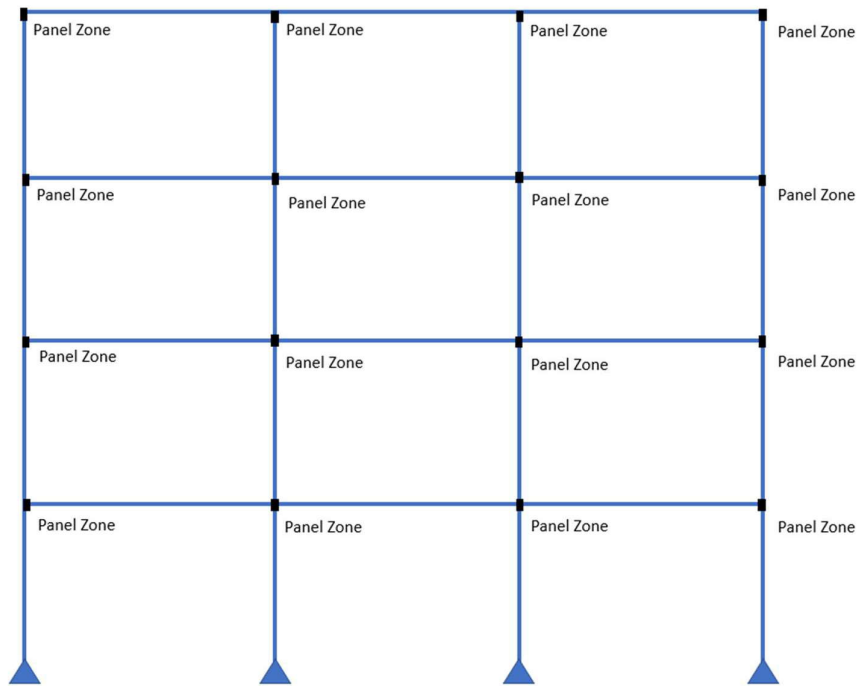
1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Struktur yang dianalisis adalah struktur rangka pemikul momen dengan kolom komposit CFST persegi.
2. Pemodelan struktur dua dimensi dengan analisis statik nonlinear.
3. Panel zone dimodelkan menggunakan model elastoplastik Fukumoto dan Morita (2005) untuk sambungan balok-kolom dengan diafragma dalam.
4. Material yang digunakan adalah baja tipe BJ-37 ($f_y=240$ MPa dan $f_u=370$ MPa) dan beton dengan $f_c'=30$ MPa.
5. Peraturan yang dirujuk dalam penelitian ini adalah : AISC 360-16, AISC 341-16, SNI 1726:2012, dan SNI 03-7860-2015
6. Model yang digunakan ada 2 dimana model 1 merupakan gedung *multi story multi span* dengan sambungan balok kolom kaku dan model 2 merupakan gedung *multi story multi span* dengan sambungan balok kolom menggunakan *panel zone* yang dapat berdeformasi. Model 1 dan Model 2 dapat dilihat pada Gambar 1.5 dan Gambar 1.6.



Gambar 1.5 Gambar Model 1



Gambar 1.6 Gambar Model 2

1-6

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari buku, artikel, jurnal, skripsi, dan referensi lain yang berhubungan dengan pembahasan mengenai analisis pengaruh deformasi inelastis *panel zone* kepada struktur yang telah dimodelkan.

2. Analisis Struktur

Analisis struktur dan verifikasi model dilakukan dengan menggunakan program Etabs dan Smath.

1.6 Sistematika Penelitian

Berikut ini adalah sistematika penulisan skripsi ini:

Bab 1 Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, inti permasalahan, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan skripsi ini .

Bab 2 Tinjauan pustaka

Bab ini berisikan teori-teori yang akan digunakan sebagai acuan dalam proses desain dan analisis .

Bab 3 Pemodelan dan analisis

Bab ini berisi desain dan pemodelan gedung yang akan digunakan untuk analisis elastis dan analisis statik pushover.

Bab 4 Pembahasan hasil analisis

Pada bab dilakukan pembahasan hasil analisis model dengan sambungan kaku dan model dengan *panel zone*.

Bab 5 Simpulan dan saran

Bab ini berisi kesimpulan akhir dari skripsi ini dan saran-saran berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh.