

**MODIFIKASI STRUKTUR APARTEMEN MENGGUNAKAN SISTEM
FLATSLAB DENGAN PELAT PRATEGANG
(Studi Kasus: Proyek Pakuwon *Residence Bekasi Mixed Use Development*)**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana (S.T.)
Program Studi Teknik Sipil



Disusun oleh:

RIVI FATHURRACHMAN AZIS

20035010086

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2024

**MODIFIKASI STRUKTUR APARTEMEN MENGGUNAKAN SISTEM
FLATSLAB DENGAN PELAT PRATEGANG**
(Studi Kasus: *Proyek Pakuwon Residence Bekasi Mixed Use Development*)

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana (S.T.)
Program Studi-Teknik Sipil



Disusun oleh:

RIVI FATHURRACHMAN AZIS

20035010086

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL 'VETERAN'

JAWA TIMUR

2024

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**MODIFIKASI STRUKTUR APARTEMEN MENGGUNAKAN SISTEM
FLATSLAB DENGAN PELAT PRATEGANG**
(Studi Kasus: Proyek Pakuwon Residence Bekasi Mixed Use Development)

Disusun oleh:

RIVI FATHURRACHMAN AZIS
NPM. 20035010086

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
pada Hari Rabu, 11 Desember 2024

**Dosen Pembimbing:
Dosen Pembimbing Utama**


Ir. Wahyu Kartini, M. T.
NIP. 19630420 202121 2 00 1
Dosen Pembimbing Pendamping

**Tim Penguji:
1. Penguji I**



Dr. Ir. Made Dharma Astawa, M. T.
NIDK. 8880523419
2. Penguji II


Sumaldi, S. T., M. T.
NIP. 379090502041


Dr. Yerry Kahaditu Firmansyah, S. T., M. T.
NIP. 20119860129207
3. Penguji III


Nia Dwi Puspitasari, S. T., M. T.
NIP. 21219881011307

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M. P.
NIP. 19650403-199103 2001

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**MODIFIKASI STRUKTUR APARTEMEN MENGGUNAKAN SISTEM
FLATSLAB DENGAN PELAT PRATEGANG
(Studi Kasus: Proyek Pakuwon Residence Bekasi Mixed Use Development)**

Disusun oleh:

RIVI FATHURRACHMAN AZIS

NPM. 20035010086

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

pada Hari Rabu, 11 Desember 2024

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping

Ir. Wahyu Kartini, M. T.
NIP. 19630420 202121 2 001

Sumaldi, S. T., M. T.
NIP. 379090502041

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M. P.
NIP. 19650403 199103 2001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rivi Fathurrachman Azis
NPM : 20035010086
Fakultas / Program Studi : Fakultas Teknik dan Sains / Teknik Sipil
Judul Skripsi / Tugas Akhir : Modifikasi Struktur Apartemen Menggunakan Sistem *Flatslab* dengan Pelat Prategang (Studi Kasus: Proyek *Pakuwon Residence Bekasi Mixed Use Development*)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 12 Desember 2024

Yang Menyatakan,



Rivi Fathurrachman Azis
(20035010086)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur ke hadirat Allah SWT kami panjatkan atas Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Modifikasi Struktur Apartemen Menggunakan Sistem *Flatslab* Dengan Pelat Prategang”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penyusunan tugas akhir ini dapat selesai tidak terlepas dari bantuan, dukungan, doa, dan perhatian dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T. selaku koordinator Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Wahyu Kartini, M.T. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan saya motivasi, ide dan membimbing dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Sumaidi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberi saran dan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Ir. Made D. Astawa, M.T. yang telah memberikan saya ide dan arahan terhadap penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Teknik Sipil yang telah memberikan bimbingan, arahan, ide-ide, kritik, dan saran dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
7. Kedua Orang Tua dan Kakak Saya yang selalu memberikan doa, perhatian, semangat, dukungan baik secara fisik maupun secara finansial.

8. Novita Damayanti yang selalu memberikan semangat pada saat menemukan kesulitan dalam mengerjakan tugas akhir.
9. Teman – teman yang selalu memberi saya semangat dalam mengerjakan tugas akhir.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR GAMBAR.....	8
DAFTAR TABEL.....	10
DAFTAR NOTASI	12
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.6 Lokasi Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Umum.....	6
2.2 Struktur Gedung Tahan Gempa	7
2.2.1 Pengaruh Gempa Tak Beraturan.....	8
2.2.2 Sistem Rangka Pemikul Momen.....	10
2.2.3 Klasifikasi Bangunan Gedung.....	11
2.3 Sistem Ganda.....	12
2.4 <i>Soft Story</i>.....	13
2.5 Sistem Pelat.....	14
2.5.1 Pelat Satu Arah.....	15
2.5.2 Pelat Dua Arah.....	16
2.6 Sistem <i>Flatslab</i>	16
2.6.1 Definisi <i>Flatslab</i>	16
2.6.2 Analisis <i>Flatslab</i>.....	17
2.6.3 Kelebihan <i>Flatslab</i>	18
2.6.4 Kekurangan <i>Flatslab</i>	18
2.6.5 Kegagalan <i>Flatslab</i>.....	19
2.6.6 Perkuatan <i>Flatslab</i>.....	20

2.7	Kolom	21
2.8	Dinding Geser (<i>Shearwall</i>)	22
2.9	Struktur Beton Prategang	25
2.9.1	Tahapan Beton Prategang	26
2.10	Hubungan Pelat – Kolom	29
2.11	Analisis <i>Pushover</i>	31
2.11.1	ATC – 40	31
2.11.2	Daktilitas	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1	Umum	35
3.2	Diagram Alir	36
3.3	Metode Pengumpulan Data Sekunder	37
3.4	Studi Literatur	38
3.4.1	Peraturan yang digunakan	39
3.5	<i>Preliminary Design</i> Struktur Nonprategang	39
3.5.1	Perencanaan Dimensi Balok Tepi	39
3.5.2	Perencanaan Dimensi Kolom	40
3.5.3	Perencanaan Dimensi <i>Drop Panel</i>	41
3.5.4	Perencanaan Dinding Geser	41
3.6	<i>Preliminary Design</i> Struktur Prategang	42
3.6.1	Perencanaan Dimensi <i>Flatslab</i>	44
3.7	Pembebanan	44
3.7.1	Beban Mati	44
3.7.2	Beban Hidup	45
3.7.3	Beban Gempa	45
3.7.4	Kombinasi Pembebanan	51
3.8	Analisis Struktur	51
3.8.1	Kontrol Periode Fundamental Struktur	52
3.8.2	Kontrol Partisipasi Massa	53
3.8.3	Kontrol Skala Gaya Dinamis	54
3.8.4	Kontrol <i>Drift</i> Bangunan	54
3.9	Perhitungan Elemen Struktur	55
3.9.1	Perhitungan Elemen Struktur Nonprategang	55

3.9.2	Perhitungan Elemen Struktur Prategang.....	63
3.10	Pengangkuran.....	76
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....		78
4.1	Data Perencanaan.....	78
4.2	<i>Preliminary Design</i>	79
4.2.1	Balok Tepi.....	79
4.2.2	Pelat Prategang.....	80
4.2.3	<i>Drop Panel</i>	82
4.2.4	Kolom.....	84
4.2.5	<i>Shearwall (Dinding Geser)</i>	88
4.3	Pembebanan	89
4.3.1	Beban Gravitasi.....	89
4.3.2	Gempa.....	90
4.3.3	Angin.....	90
4.4	Analisis Struktur dan Pembebanan.....	90
4.4.1	Permodelan Struktur.....	91
4.4.2	Pembebanan Gravitasi.....	91
4.4.3	Pembebanan Gempa Dinamis.....	96
4.4.4	Pembebanan Angin.....	113
4.4.5	Perencanaan Pelat Prategang	114
4.4.6	Perencanaan Struktur Utama.....	135
4.4.7	Hubungan Balok dan Kolom Eksterior.....	183
4.4.8	Hubungan Pelat dan Kolom.....	185
4.5	Analisis <i>Push Over</i>	188
4.5.1	<i>Performance Point</i>	189
4.5.2	Evaluasi Kinerja Struktur (ATC – 40).....	191
4.6	Interpretasi Data.....	193
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		197
5.1	KESIMPULAN.....	197
5.2	SARAN.....	198

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Penelitian	5
Gambar 2. 1 Apartemen Pakuwon Bekasi.....	6
Gambar 2. 2 Lempeng Gempa di Indonesia	8
Gambar 2. 3 Struktur Gedung dengan Soft Story	13
Gambar 2. 4 Distribusi Sendi Plastis pada Bangunan Soft Story	14
Gambar 2. 5 Sistem Pelat Konvensional	14
Gambar 2. 6 Sistem Flat Slab dan/atau Column Capital	17
Gambar 2. 7 Tipe Kolom serta Penulangannya.....	21
Gambar 2. 8 Konfigurasi Shearwall Sumber : Besta, (2015)	23
Gambar 2. 9 Tingkat Geser	25
Gambar 2. 10 Tingkat Perpindahan.....	25
Gambar 2. 11 Beton Prategang pada Pelat	26
Gambar 2. 12 Hubungan Slab dan Kolom Interior	30
Gambar 2. 13 Hubungan Slab dan Kolom Eksterior	30
Gambar 3. 1 Layout Apartemen Pakuwon Bekasi	35
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	36
Gambar 3. 3 S_s , Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko Tertarget (MCE_R)	46
Gambar 3. 4 S_1 , Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko Tertarget (MCE_R)	47
Gambar 3. 5 Faktor Besar Simpangan.....	55
Gambar 3. 6 Daerah Limit Kabel	75
Gambar 3. 7 Penyeimbangan Beban Dua Arah.....	75
Gambar 4. 1 Layout Denah Apartemen Exixting	79
Gambar 4. 2 Layout Denah Apartemen Modifikasi	79
Gambar 4. 3 Brosur freyssinet prestressing.....	81
Gambar 4. 4 Pelat Lantai Hunian	81
Gambar 4. 5 Pelat Atap	82
Gambar 4. 6 Potongan Droppanel	83
Gambar 4. 7 Desain Droppanel	83

Gambar 4. 8 Desain Kolom	88
Gambar 4. 9 Desain Shearwall 1	89
Gambar 4. 10 Desain Shearwall 2	89
Gambar 4. 11 Desain Shearwall 3	89
Gambar 4. 12 Permodelan Apartemen Pakuwon Residence	91
Gambar 4. 13 Beban Pelat Atap	93
Gambar 4. 14 Beban Pelat Lantai.....	93
Gambar 4. 15 Respons Spektrum (PU)	98
Gambar 4. 16 Grafik Response Spektrum Berdasarkan Perhitungan Manual	101
Gambar 4. 17 Diagram Tegangan di Tengah Bentang (Transfer).....	121
Gambar 4. 18 Diagram Tegangan di Tengah Bentang (Layan)	122
Gambar 4. 19 Diagram Tegangan setelah Kehilangan Gaya Prategang	128
Gambar 4. 20 Faktor Reduksi Momen Nominal	143
Gambar 4. 21 Diagram Mx-My.....	169
Gambar 4. 22 Rasio Tulangan Kolom K1	170
Gambar 4. 23 Diagram P - M	182
Gambar 4. 24 Grafik Pushover X	189
Gambar 4. 25 Grafik Pushover Y	190

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Efektivitas Penggunaan Shearwal	23
Tabel 3. 1 Tinggi Minimum Balok Nonprategang	40
Tabel 3. 2 Tebal Pelat Dua Arah Tanpa Balok Interior	43
Tabel 3. 3 Tebal Minimum Pelat Satu Arah Tanpa Balok Interior	43
Tabel 3. 4 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Gempa	45
Tabel 3. 5 Faktor Keutamaan Gempa.....	46
Tabel 3. 6 Koefisien Situs F_a	47
Tabel 3. 7 Koefisien Situs F_y	48
Tabel 3. 8 Kuat Geser Dinding Prategang dan Nonprategang	61
Tabel 3. 9 Luas Tulangan Minimum Lentur Pelat	64
Tabel 3. 10 Perpanjangan Minimum Tulangan Untuk Pelat Tanpa Balok Interior ..	64
Tabel 4. 1 Dimensi Rencana Balok Tepi.....	80
Tabel 4. 2 Pembebanan Hidup & Mati Lt. 12 - Lt. 21	85
Tabel 4. 3 Pembebanan 2 Lt. 11	86
Tabel 4. 4 Pembebanan 3 Lt. 1-10	86
Tabel 4. 5 Pembebanan 4 Lt. Lobby	87
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Dimensi Rencana Kolom yang akan digunakan	88
Tabel 4. 7 Dimensi Rencana <i>Shearwall</i> (Dinding Geser)	89
Tabel 4. 8 Beban Gravitasi Lantai Atap.....	93
Tabel 4. 9 Beban Gravitasi Lantai 12-20	94
Tabel 4. 10 Beban Gravitasi Lantai 11	94
Tabel 4. 11 Beban Gravitasi Lantai 1-10	95
Tabel 4. 12 Beban Gravitasi Lantai Lobby	95
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Beban Gravitasi Manual.....	96
Tabel 4. 14 Hasil Beban dari Program Bantu Struktur	96
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Hasil Baban Gempa.....	100
Tabel 4. 16 Periode Fundamental Gempa	100
Tabel 4. 17 Nilai Periode Struktur dengan Program Bantu Struktur	102
Tabel 4. 18 Gaya Dasar Seismik	104
Tabel 4. 19 Beban Gempa Spektrum Arah X dan Y	105

Tabel 4. 20 Nilai Beban Gempa setelah Diskalakan	105
Tabel 4. 21 Kontrol Partisipasi Massa Hasil dari Program Bantu Struktur	106
Tabel 4. 22 Kapasitas Geser yang Diterima Struktur	107
Tabel 4. 23 Kapasitas Geser yang Diterima SW	107
Tabel 4. 24 Total Geser Rangka dan SW	107
Tabel 4. 25 Kontrol Dual System	107
Tabel 4. 26 Kontrol Dual System setelah Diskala	108
Tabel 4. 27 Simpangan Antar Lantai Arah X.....	109
Tabel 4. 28 Simpangan Antar Lantai Arah Y.....	110
Tabel 4. 29 Pengaruh P-Delta	111
Tabel 4. 30 Cek Torsi.....	112
Tabel 4. 31 Nilai Gaya Dalam Balok	139
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Penulangan Balok Tepi	166
Tabel 4. 33 Gaya Dalam Kolom K1	168
Tabel 4. 34 Hasil Perhitungan Penulangan Kolom	169
Tabel 4. 35 Nilai Mpr Kolom.....	171
Tabel 4. 36 Rekapitulasi Kolom.....	177
Tabel 4. 37 Penulangan Dinding Geser.....	183

DAFTAR NOTASI

$f'c$: Kuat Tekan Beton (MPa)
f_y	: Kuat Leleh Tulangan (MPa)
h_{min}	: Tebal minimum balok, pelat, <i>droppanel</i> (mm)
b	: Lebar balok (mm)
l	: Panjang balok (mm)
h	: Tinggi balok (mm)
L_x	: Panjang Bentang Arah X
L_y	: Panjang Bentang Arah Y
A	: Luas Permukaan (mm ²)
w	: Beban (kN)
ϕ	: Faktor Reduksi (0,33)
A_{TT}	: Luas <i>Tributary</i> (mm ²)
K_{LL}	: Faktor Elemen Baban Hidup
T_{min}	: Tebal Minimum <i>Shearwall</i> (mm)
PGA	: Percepatan Tanah Puncak (g)
F_a	: Faktor amplifikasi pada Getaran pendek
F_v	: Faktor amplifikasi pada Getaran 1 detik
S_s	: Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa untuk Periode Pendek
S_1	: Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa untuk Periode 1 detik
S_{MS}	: Percepatan Respons Spektrum pada Periode Pendek (g)
S_{M1}	: Percepatan Respons Spektrum pada Periode 1 detik (g)
S_{DS}	: Parameter percepatan spektrum desain pada periode pendek
S_{D1}	: Parameter percepatan spektrum desain periode 1 detik
T_0	: Periode Awal (detik)
T_s	: Periode Pendek (detik)
T_L	: Periode Panjang (detik)
R	: Koefisien Modifikasi Respons
Ω_0	: Faktor Kuat Lebih Sistem
Cd	: Faktor Pembesaran Simpangan

C_u	: Koefisien Batas Atas Periode
T_a	: Periode Fundamental Pendekatan (detik)
C_t	: 0,0466 Koefisien (menentukan periode fundamental Pendekatan)
x	: 0,9 Koefisien (menentukan periode fundamental Pendekatan)
h_n	: Tinggi Gedung (m)
C_s	: Koefisien Respons Seismik
$C_{s\ max}$: Koefisien Respons Seismik Maksimum
$C_{s\ min}$: Koefisien Respons Seismik Minimum
I_e	: Faktor Keutamaan Gempa
V_{sy}	: Beban Gempa Statis Arah Y (kN)
V_{sx}	: Beban Gempa Statis Arah X (kN)
V_{dy}	: Beban Gempa Dinamis Arah Y (kN)
V_{dx}	: Beban Gempa Dinamis Arah X (kN)
δ_x	: Defleksi pada Lantai Ke- x (mm)
Δ_{ijin}	: Simpangan antar Lantai (mm)
θ	: Koefisien Stabilitas
σ_{tk}	: Tegangan Tekan Prategang (MPa)
σ_{tt}	: Tegangan Tarik Prategang (MPa)
f_{ci}	: Kuat Beton Awal (MPa)
σ_{cs}	: Tegangan Tekan Prategang (MPa)
σ_{ts}	: Tegangan Tarik Prategang (MPa)
C_{gc}	: Garis Netral Pelat Prategang (mm)
$W_{t,b}$: Modulus Elastisitas Penampang
e	: Eksentrisitas dari Garis Netral Beton Prategang ke tendon Baja
F_o	: Gaya Prategang Awal (kN)
F_e	: Gaya Prategang Akhir (kN)
f_{pu}	: Kuat Tarik Baja Prategang yang Disyaratkan (MPa)
$f_{c_{ir}}$: Tegangan Beton di Daerah c.g.c Oleh Gaya Prategang
μ	: Koefisien Gesekan
K	: Koefisien <i>Wobble Effect</i>
K_{cr}	: 1,69

$f_{c_{ds}}$: Tegangan Beton di Daerah c.g.s Akibat Beban Tetap
CR	: Kehilangan Prategang Akibat Rangkak
SH	: Kehilangan Prategang Akibat Susut
RH	: Kelembaban Relatif Udara Sekitar
ES	: Kehilangan Prategang Akibat Perpendekan Elastis
K_{sh}	: Koefisien 1 (Metode Pasca tarik)
K_{re}	: Koefisien Relaksasi Baja
M_{cr}	: Momen yang Mengakibatkan Keretakan (kN.m)
$A_{s_{perlu}}$: Luas Tulangan yang Diperlukan
d'	: Selimut Beton (mm)
M_{uX}	: Momen Ultimate arah X (kN.m)
M_{uY}	: Momen Ultimate Arah Y (kN.m)
M_n	: Momen Nominal (kN.m)
S_{pakai}	: Jarak atau spasi pusat ke pusat suatu benda (mm)
ε_t	: Regangan Tarik Netto dalam Lapisan Terjauh Baja Tarik Longitudinal
a	: Sudut Kehilangan
P_u	: Gaya Aksial Ultimate (kN)
A_g	: Luas Bruto Penampang Beton (mm ²)
L'	: Panjang Bentang Bersih (mm)
d_x	: Jarak dari Serat Tertekan ke Pusat Tulangan Tekan Longitudinal
V_u	: Gaya Geser Ultimate (kN)
Δ_{ijin}	: Simpangan Izin Antar Lantai (mm)

MODIFIKASI STRUKTUR APARTEMEN MENGUNAKAN SISTEM *FLATSLAB* DENGAN PELAT PRATEGANG

(Studi Kasus: Proyek Pakuwon *Residence* Bekasi *Mixed Use Development*)

Oleh :

RIVI FATHURRACHMAN AZIS
20035010086

ABSTRAK

Apartemen Pakuwon *Residence* merupakan salah satu gedung bertingkat yang menunjang prasarana hunian vertikal di Kota Bekasi, Jawa Barat. Gedung ini menggunakan sistem struktur konvensional (pelat, balok, dan kolom. Perbedaan ketinggian antar lantai merupakan salah satu indikator bangunan tersebut mengalami *soft story*. Gedung apartemen Pakuwon *Residence* yang memiliki tinggi lantai 3,5 m. Dengan memodifikasi menggunakan sistem *flatslab* maka tinggi per lantai hanya 2,8 m. Dengan penggunaan sistem *flatslab* ketinggian gedung bertingkat akan berkurang karena tinggi ruang bebas setiap lantai dapat dimaksimalkan. Kekurangan sistem *flatslab* adalah gaya geser pons dan pergeseran yang besar, maka diperlukan perkuatan dengan *drop panel*, *shearwall*, dan pelat prategang. *Drop panel* (penebalan pelat di sekitar kolom) akan menahan geser pons yang terjadi pada daerah kritis antara pelat dengan kolom. Sedangkan, *shearwall* menahan gaya lateral yang terjadi seperti beban gempa dan angin. Penggunaan pelat prategang akan mengurangi geser yang terjadi akibat tidak menggunakan elemen balok dengan pelat prategang terjamin mutunya dengan tetap mempertimbangkan faktor kehilangan gaya prategang. Analisis dilakukan menggunakan metode *pushover* dengan cara analisis dinamis dengan program bantuan. Perencanaan ulang gedung ini berdasarkan beberapa peraturan yaitu “Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan (SNI 2847:2019)”, “Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung (SNI 1726:2019)”, serta “Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain (SNI 1727:2020)”. Berdasarkan analisis sistem *flatslab* masih dapat digunakan untuk apartemen 21 lantai dengan dimensi pelat lantai sebesar 300 mm dan 250 mm untuk pelat atap. Dengan penggunaan pelat prategang dengan tendon yang dipasang dengan jarak 0,5 m baik pada arah X dan arah Y dengan lendutan sebesar 94,2 mm < 190,83 mm (lendutan izin). Dimensi *droppanel* sebesar 1700 x 1700 mm dengan ketebalan 100 mm dengan tulangan D22 – 150 pada arah X dan D22 – 200 para arah Y. *Shearwall* yang direncanakan memiliki ketebalan yang beragam, seperti 350 mm dan 400 mm, sehingga dapat mampu menahan gaya gempa sebesar 58% pada arah X dan 50% pada arah Y. Pada analisis *pushover* didapatkan nilai simpangan total maksimum arah X dan arah Y sebesar 0,0015 m dan 0,0021 m < 0,01, oleh karena itu bangunan masih termasuk *immediate occupancy* (IO) dan daktilitas sebesar 2,94 (arah X) dan 1,99 (arah Y).

Kata Kunci : *Flatslab*, *Drop panel*, *Shearwall*, Pelat prategang, *Soft story*, Analisis *Pushover*, Geser pons