

TUGAS AKHIR
ANALISIS LENDUTAN JANGKA PANJANG PADA
PELAT DUA ARAH DENGAN SISTEM *FLAT SLAB –*
DROP PANEL

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat
menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2020



LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Analisis Lentutan Jangka Panjang pada Pelat Dua Arah dengan Sistem *Flat Slab – Drop Panel*

Disusun oleh :

Nama : Sekar Septrianita Azizah
NIM : 41116010129
Program Studi : Teknik Sipil

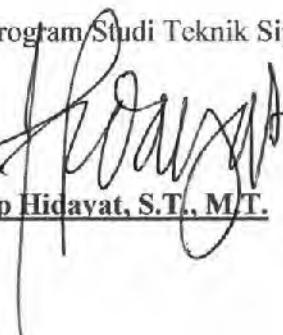
Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 25 Agustus 2020


Dr. Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng.

Suci Putri Elza, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Acep Hidayat, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sekar Septrianita Azizah
Nomor Induk Mahasiswa : 41116010129
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 6 Agustus 2020

Yang memberikan pernyataan


**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**



ABSTRAK

Judul : Analisis Lendutan Jangka Panjang pada Pelat Dua Arah dengan Sistem *Flat Slab – Drop Panel*, Nama : Sekar Septrianita Azizah, NIM : 41116010129, Dosen Pembimbing : Mudiono Kasmuri, Dr.,ST.,M.Eng

*Perencanaan sebuah bangunan, diperlukan suatu sistem struktur yang benar – benar tepat penerapannya. Sebab kekokohan bangunan bergantung pada sistem struktur yang diterapkan. Dengan adanya perkembangan zaman yang membuat teknologi semakin canggih, maka upaya untuk mengatasi keterbatasan lahan khususnya interior gedung, sistem pelat datar (*flat slab*) lebih efektif mengurangi ketinggian dan waktu penggeraan konstruksi serta banyak digunakan dari segi arsitektur. Sistem *flat slab* bersifat fleksibel dan berisiko terhadap kerusakan getas akibat punching shear, defleksi yang cukup besar terutama pada pusat area pembebatan, lemah terhadap gaya lateral sehingga kekuan transversal rendah menyebabkan deformasi yang berlebihan. Untuk mengurangi punching shear tersebut, dapat diatasi dengan penambahan drop panel pada area pertemuan antara pelat dan kolom ataupun penambahan balok tepi.*

*Tujuan utama dalam penelitian ini untuk mengetahui besarnya lendutan jangka panjang yang terjadi pada struktur *flat slab – drop panel*. Dalam penelitian ini juga menganalisa bangunan dengan pelat konvensional untuk dibandingkan besarnya lendutan jangka panjang yang terjadi pada kedua struktur tersebut. Bangunan dibuat berdasarkan spesifikasi dari perencanaan peneliti. Program bantu komputer yang digunakan untuk menganalisis yaitu software Etabs v.17.*

*Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, jika dilihat dari besarnya nilai lendutan jangka panjang, Bangunan A yaitu bangunan dengan struktur pelat *flat slab – drop panel* memiliki kekuatan struktur pelat yang baik. Besarnya lendutan jangka panjang yang terjadi masih dibawah syarat izin lendutannya. Hal tersebut dapat menjadi pertimbangan dalam penggunaan struktur pelat *flat slab – drop panel*.*

Kata kunci : Flat Slab, Flat Slab – Drop Panel, Lendutan Jangka Panjang.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang hingga saat ini masih memberikan kita nikmat iman dan kesehatan, sehingga penulisan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Lendutan Jangka Panjang pada Pelat Dua Arah dengan Sistem *Flat Slab – Drop Panel*” ini dapat diselesaikan tepat waktu. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata-1 Teknik Sipil di Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis berterima kasih secara khusus kepada:

1. Bapak Acep Hidayat, ST.,MT, selaku Koordinator Tugas Akhir dan Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Mudiono Kasmuri, Dr.,ST.,M.Eng, selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing serta memberikan saran dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Kedua orang tua saya, yang telah memberikan doa dan kasih sayang serta senantiasa memotivasi selama menjalankan pendidikan tinggi.
4. Muhammad Evan Syahbana, seorang teman sejak pertama menjadi mahasiswa yang hingga kini banyak membawa hal – hal baik untuk saya, selalu memberi semangat serta dukungan sepenuhnya.
5. Teman – teman terdekat saya, Laila, Septi, Salma, Winda, Putri, dan Tiara yang telah menjadi teman baik yang selalu mendukung satu sama lain.
6. Dan teman – teman Angkatan 2016 Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah sama – sama berjuang menjalani masa – masa kuliah.

Penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab ini penulis mengharapkan saran yang konstruktif agar kedepannya dapat menjadi pembelajaran. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi upaya dalam peningkatan pengetahuan bagi yang membaca.

Jakarta, 6 Agustus 2020

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3 Rumusan Masalah.....	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penulisan	I-4
1.5 Batasan Masalah	I-4
1.6 Manfaat Penelitian	I-5
1.6.1 Bagi Penulis	I-5
1.6.2 Bagi Pihak Proyek.....	I-5
1.6.3 Bagi Keilmuan Teknik Sipil	I-6
1.7 Sistematika Penulisan	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Struktur Pelat	II-1
2.1.1 Fungsi Pelat.....	II-3
2.1.2 Pembebaran Pelat	II-4
2.2 Pelat Beton Bertulang	II-5
2.3 Pelat Dua Arah.....	II-6
2.4 Pelat Datar.....	II-6
2.5 Lendutan	II-8
2.5.1 Perilaku Lendutan	II-8
2.5.2 Lendutan Jangka Panjang.....	II-9

2.5.3	Lendutan yang diizinkan	II-10
2.6	Pedoman Perhitungan Pelat Lantai	II-11
2.6.1	Parameter Perhitungan	II-11
2.6.2	Pedoman Perhitungan Sesuai SNI 2847:2012.....	II-11
2.7	Pedoman Perhitungan menggunakan Etabs	II-14
2.8	Penelitian Terdahulu	II-15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN III-1

3.1	Diagram Alir Penelitian	III-1
3.2	Teknik Penelitian	III-2
3.3	Jadwal Penelitian	III-3
3.4	Tahapan Penelitian.....	III-4
3.4.1	Studi Pustaka.....	III-4
3.4.2	Pendekatan Penelitian	III-4
3.4.3	Perencanaan Desain Struktur	III-5
3.4.4	Pemodelan Struktur.....	III-5
3.4.5	Perhitungan Beban	III-5
3.4.6	Perhitungan Lendutan Jangka Panjang	III-6
3.4.7	Perhitungan Tulangan	III-6
3.4.8	Kesimpulan	III-6

BAB IV HASIL DAN ANALISIS IV-1

4.1	Data Struktur.....	IV-1
4.1.1	Denah Struktur Bangunan A	IV-2
4.1.2	Denah Struktur Bangunan B.....	IV-4
4.1.3	Hasil Prarencana Desain Struktur	IV-5
4.2	Pembebanan Gravitasi	IV-9
4.2.1	Beban Mati Berat Sendiri (DL)	IV-10
4.2.2	Beban Mati Tambahan (SIDL).....	IV-10
4.2.3	Beban Hidup (<i>LiveLoad</i>)	IV-11
4.2.4	Kombinasi Pembebatan	IV-11
4.3	Hasil Pemodelan Struktur	IV-11
4.4	Analisa Struktur	IV-17
4.4.1	Perhitungan Momen	IV-17

4.4.2	Lendutan Seketika	IV-18
4.4.3	Cek Kapasitas Geser Pelat pada Bangunan A	IV-21
4.4.4	Penulangan Pelat	IV-22
4.4.5	Lendutan Jangka Panjang	IV-24

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	V-1
5.1.1	Nilai Lendutan Seketika dan Lendutan Jangka Panjang.	V-1
5.1.2	Variasi Model Bentang	V-2
5.2	Saran	V-2

Daftar Pustaka..... Pustaka-1

Lampiran..... Lampiran-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh pelat dengan tulangan pokok satu arah	II-2
Gambar 2.2 Contoh pelat dengan tulangan pokok dua arah	II-2
Gambar 2.3 Pelat berdasarkan sistem tumpuannya.....	II-3
Gambar 2.4 <i>Flat Slab</i> dengan <i>drop panel</i>	II-7
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	III-1
Gambar 4.1 Denah Model 1	IV-2
Gambar 4.2 Denah Model 2	IV-3
Gambar 4.3 Denah Model 3	IV-3
Gambar 4.4 Denah Model 1	IV-4
Gambar 4.5 Denah Model 2	IV-4
Gambar 4.6 Denah Model 3	IV-5
Gambar 4.7 Pemodelan struktur 3D Model 1	IV-12
Gambar 4.8 Pemodelan struktur 3D Model 2	IV-12
Gambar 4.9 Pemodelan struktur 3D Model 3	IV-13
Gambar 4.10 Denah modeling Model 1	IV-13
Gambar 4.11 Denah modeling Model 2	IV-14
Gambar 4.12 Denah modeling Model 3	IV-14
Gambar 4.13 Pemodelan struktur 3D Model 1	IV-15
Gambar 4.14 Pemodelan struktur 3D Model 2	IV-15
Gambar 4.15 Pemodelan struktur 3D Model 3	IV-16
Gambar 4.16 Denah modeling Model 1	IV-16
Gambar 4.17 Denah modeling Model 2	IV-17
Gambar 4.18 Denah modeling Model 3	IV-17
Gambar 4.19 Diagram momen Model 1 lantai 2.....	IV-18
Gambar 4.20 Diagram momen Model 1 lantai 6.....	IV-19

Gambar 4.21 Diagram momen Model 1 lantai 11	IV-19
Gambar 4.22 Diagram momen Model 2 lantai 2.....	IV-19
Gambar 4.23 Diagram momen Model 2 lantai 6.....	IV-20
Gambar 4.24 Diagram momen Model 2 lantai 11	IV-20
Gambar 4.25 Diagram momen Model 3 lantai 2.....	IV-20
Gambar 4.26 Diagram momen Model 3 lantai 6.....	IV-21
Gambar 4.27 Diagram momen Model 3 lantai 11	IV-21
Gambar 4.28 Diagram momen Model 1 lantai 2.....	IV-21
Gambar 4.29 Diagram momen Model 1 lantai 6.....	IV-22
Gambar 4.30 Diagram momen Model 1 lantai 11	IV-22
Gambar 4.31 Diagram momen Model 2 lantai 2.....	IV-22
Gambar 4.32 Diagram momen Model 2 lantai 6.....	IV-23
Gambar 4.33 Diagram momen Model 2 lantai 11	IV-23
Gambar 4.34 Diagram momen Model 3 lantai 2.....	IV-23
Gambar 4.35 Diagram momen Model 3 lantai 6.....	IV-24
Gambar 4.36 Diagram momen Model 3 lantai 11	IV-24
Gambar 4.37 Output lendutan seketika model 1	IV-25
Gambar 4.38 Output lendutan seketika model 2	IV-26
Gambar 4.39 Output lendutan seketika model 3	IV-26
Gambar 4.40 Output lendutan seketika model 1	IV-26
Gambar 4.41 Output lendutan seketika model 2	IV-27
Gambar 4.42 Output lendutan seketika model 3	IV-27

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Pengaruh Waktu untuk Beban Tetap	II-9
Tabel 2.2 Perhitungan Lendutan Izin Maksimum	II-10
Table 2.3 Tebal Selimut Beton yang disyaratkan	II-11
Tabel 2.4 Tebal Minimum Pelat Tanpa Balok Interior	II-12
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu	II-15
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	III-3
Tabel 4.1 Data umum struktur	IV-1
Tabel 4.2 Penyebutan dalam penulisan	IV-2
Tabel 4.3 Hasil perencanaan tebal pelat Bangunan A	IV-5
Tabel 4.4 Hasil perencanaan tebal pelat Bangunan B	IV-6
Tabel 4.5 Perencanaan Drop Panel	IV-6
Tabel 4.6 Perencanaan dimensi kolom Model 1	IV-7
Tabel 4.7 Perencanaan dimensi kolom Model 2	IV-7
Tabel 4.8 Perencanaan dimensi kolom Model 3	IV-8
Tabel 4.9 Perencanaan dimensi kolom Model 1	IV-8
Tabel 4.10 Perencanaan dimensi kolom Model 2	IV-9
Tabel 4.11 Perencanaan dimensi kolom Model 3	IV-9
Tabel 4.12 Perencanaan dimensi balok	IV-10
Tabel 4.13 Beban mati tambahan (SIDL).....	IV-11
Tabel 4.14 Hasil perhitungan kombinasi pembebanan	IV-18
Tabel 4.15 Perhitungan momen akibat beban terfaktor	IV-18
Tabel 4.16 Analisis momen dengan metode strip	IV-18
Tabel 4.17 Perhitungan lendutan izin maksimum.....	IV-19
Tabel 4.18 Output lendutan pada Etabs Bangunan A	IV-19
Tabel 4.19 Output lendutan pada Etabs Bangunan B.....	IV-20

Tabel 4.20 Cek kapasitas geser pelat.....	IV-21
Tabel 4.21 Penulangan pelat Bangunan A.....	IV-23
Tabel 4.22 Penulangan pelat Bangunan B	IV-23
Tabel 4.23 Faktor Pengaruh Waktu untuk Beban Tetap	IV-24
Tabel 4.24 Lendutan jangka panjang Bangunan A	IV-26
Tabel 4.25 Lendutan jangka panjang Bangunan B	IV-27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 4.1	Lampiran-2
Lampiran 4.2	Lampiran-4

