

PROYEK AKHIR

Analisa Ulang Pelat Lantai *Semi Basement* dengan Metode Perencanaan Langsung Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT BPD Painan

*Proyek Akhir Ini Diajukan Sebagai
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan FT UNP Padang*



Oleh:

Deny Azlinur

16335/2010

PRODI TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2014

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

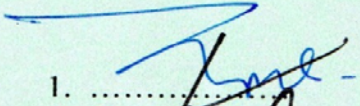

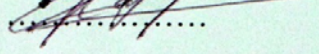
**ANALISIS ULANG PELAT LANTAI *SEMI BASEMENT*
DENGAN METODE PERENCANAAN LANGSUNG
STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN PT BPD PAINAN**

Oleh :

Nama : Deny Azlinur
TM/NIM : 2010/16335
Program Studi : D-3 Teknik Sipil dan Bangunan
Jurusan : Teknik Sipil dan Bangunan
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNP Padang.

Dewan Penguji :

Pembimbing	: Risma Apdeni, ST., MT	1. 
Penguji I	: Drs. Armon S	2. 
Penguji II	: Eka Juliafad, ST., M.Eng	3. 

Ditetapkan di Padang, Tanggal 18 Juli 2014

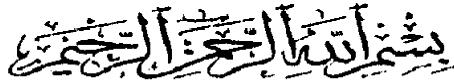
RINGKASAN

Semakin terbatasnya lahan pembangunan di perkotaan dan semakin bertambahnya jumlah kendaraan mengakibatkan pembangunan gedung-gedung besar saat ini umumnya direncanakan untuk dilengkapi dengan lantai *basement* atau *semi basement* sebagai lahan parkir tambahan. Kebutuhan lahan parkir yang memadai ini semakin penting terasa pada bangunan-bangunan yang berfungsi sebagai tempat pelayanan publik, seperti bangunan komersial dan perkantoran.

Proyek Gedung Kantor PT BPD Painan ini struktur lantai dasarnya menggunakan tipe pelat dua arah dengan ukuran tulangan untuk pelat lantai *semi basement*nya adalah P8-100 mm untuk tulangan pembagi dan D10-100mm untuk tulangan pokok.

Penggunaan tulangan yang tidak seragam dapat menimbulkan kesulitan dalam pelaksanaan di lapangan sehingga mengakibatkan pekerjaan tidak efisien. Oleh sebab itu dilakukan analisa ulang terhadap tulangan pada pelat lantai *semi basement* ini untuk melihat apakah tulangan tersebut dapat dibuat lebih efisien. Dari analisa ulang untuk pelat lantai *semi basement* dengan menggunakan metode perhitungan langsung, didapatkan tulangan yang seragam yaitu D10-200 mm.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga proyek akhir ini terselesaikan dengan baik. Tidak lupa pula salawat beriring salam penulis ucapkan kepada arwah junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta para sahabatnya yang telah membawa umatnya kealam penuh pengetahuan seperti saat ini, sehingga penulisan proyek akhir ini selesai dengan judul "*Analisa Ulang Pelat Lantai Semi Basement dengan Metode Perencanaan Langsung, Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT BPD Painan*".

Selama penulisan proyek akhir ini, penulis banyakmendapatkan bantuandan bimbingan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis ingin ucapkan rasa terimakasih yang tidak terhingga kepada:.

1. IbuRisma Apdeni, ST., MT selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dan membimbing dalam penulisan proyek akhir ini.
2. Bapak Drs. Armon. S selaku dosen penguji I.
3. Ibu Eka Juliafad, ST., M.Eng selaku dosen penguji II dan juga selaku dosen penasehat akademik.
4. Ibu Oktaviani, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil FT UNP.
5. Bapak Totoh Handoyono, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil FT UNP.

6. Bapak Drs. Iskandar.G. Rani, M.Pd selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Sipil FT UNP.
7. Bapak/Ibu dosen serta semua staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Sipil FT UNP.
8. PT Adiguna Mandiri dan PT Amarsidi Engineering Consltant yang telah memberi data dalam penyelesaian proyek akhir ini.
9. Kepada rekan-rekan angkatan 2010 (SIKOTEN) Jurusan Teknik Sipil, senior dan adik-adik junior yang telah memberikan wawasan dan dorongan selama pengerjaan proyek akhir ini.

Teristimewa kepada kedua orang tua, dan semua keluarga serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis. Semoga apa yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT.

Sebagaimana manusia punya kesalahan dan kekhilafan, karenaproyek akhir ini masih jauh dari sempurna.Kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat dibutuhkan demi penyempurnaan proyek akhir ini. Mudah-mudahan proyek akhir ini bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil pada khususnya dan mahasiswa Fakultas Teknik pada umumnya, terutama bagi penulis sendiri. Amin.

Padang, 14 Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Hal

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	
HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN PROYEK AKHIR	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
BIODATA	
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR NOTASI	x

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	3
D. Perumusan Masalah.....	3
E. Tujuan Proyek Akhir	3
F. Manfaat Proyek Akhir	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Definisi Basement dan Semi Basement.....	5
1. <i>Basement</i>	5
2. <i>Semi Basement</i>	6
B. Definisi Pelat	6

C. Jenis-jenis Pelat	7
1. Pelat Satu Arah.....	7
2. Pelat Dua Arah	9
D. Perencanaan Pelat.....	14
E. Skema Perhitungan.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Proyek Akhir	24
B. Tempat dan Waktu Proyek Akhir.....	24
C. Prosedur Pelaksanaan Proyek Akhir	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data Tinjauan Panel Pelat Lantai <i>Semi Basement</i>	26
B. Analisa Data Pelat Lantai <i>Semi Basement</i>	30
C. Hasil Proyek Akhir.....	73
D. Pembahasan	77
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	80
B. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....	82
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1. <i>Basement</i>	5
Gambar 2. <i>Semi Basement</i>	6
Gambar 3. Pelat Satu Arah.....	7
Gambar 4. Pelat Dua Arah	9
Gambar 5. Sistem <i>Flat Slab</i>	11
Gambar 6. Sistem <i>Waffle Slab</i>	12
Gambar 7. Sistem Lajur Balok.....	13
Gambar 8. Sistem Pelat dan Balok.....	13
Gambar 9. Penampang Balok T	15
Gambar 10. Penampang Balok L	15
Gambar 11. Bagan Alir Metode Perhitungan.....	23
Gambar 12. Panel yang Akan Ditinjau (A dan B)	28
Gambar 13. Denah Panel A.....	30
Gambar 14. Penampang Tie Beam Panel A.....	32
Gambar 15. Denah Panel B	54
Gambar 16. Penampang Tie Beam Panel B	55

Gambar 17. Denah Penulangan Panel A	74
Gambar 18. Potongan A-A Panel A	74
Gambar 19. Potongan B-B Panel A	74
Gambar 20. Denah Penulangan Panel B	75
Gambar 21. Potongan A-A Panel B	75
Gambar 22. Potongan B-B Panel B	75
Gambar 23. Detail Penulangan Pelat	76
Gambar 24. Diagram Momen Pelat Lantai <i>Semi Basement</i>	76

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1	Tebal Minimum Pelat Satu Arah 8
Tabel 2	Distribusi Momen Statis Terfaktor Bentang Eksterior 19
Tabel 3	Distribusi Momen Negatif Interior Pada Lajur Kolom 20
Tabel 4	Distribusi Momen Negatif Eksterior Pada Lajur Kolom 20
Tabel 5	Distribusi Momen Positif Pada Lajur Kolom 21
Tabel 6	Hasil Perencanaan Tulangan Pelat Lantai <i>Semi Basement</i> untuk Panel A 53
Tabel 7	Hasil Perencanaan Tulangan Pelat Lantai <i>Semi Basement</i> untuk Panel B 73
Tabel 8	Hasil Perbandingan Tulangan 77
Tabel 9	Analisa Beton Lantai $t = 19 \text{ cm}$ Lt. Dasar/ m^3 Perencanaan di Lapangan 78
Tabel 10	Analisa Beton Lantai $t = 19 \text{ cm}$ Lt. Dasar/ m^3 Menurut Hasil Perhitungan 78
Tabel 11	Daftar Anggaran Biaya Perencanaan di Lapangan 78
Tabel 12	Daftar Anggaran Biaya Perencanaan Menurut Hasil Perhitungan 78

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1: Denah Lantai <i>Semi Basement</i>	84
Lampiran 2: Tampak Depan	85
Lampiran 3: Tampak Samping Kanan	86
Lampiran 4: Tampak Samping Kiri	87
Lampiran 5: Tampak Belakang	88
Lampiran 6: Potongan A-A	89
Lampiran 7: Potongan B-B	90
Lampiran 8: Denah <i>Tie Beam</i>	91
Lampiran 9: Detail <i>Tie Beam</i> dan Pelat Lantai <i>Semi Basement</i>	92
Lampiran 10: Rab Struktur	93
Lampiran 11: Kartu Bimbingan Proyek Akhir	100

DAFTAR NOTASI

- a adalah Tinggi blok tegangan beton tekan.
- A_s adalah Luas penampang baja tulangan tarik.
- b adalah Lebar penampang lintang pelat
- b_e adalah Lebar flens efektif.
- b_w adalah Lebar badan balok T atau balok L.
- d adalah Tinggi efektif penampang diukur dari serat terluar ke pusat tulangan tarik.
- d' adalah Selimut beton efektif, diukur dari serat tarik terluar ke pusat tulangan tarik.
- E_{cb} adalah Modulus elastisitas balok.
- E_{cs} adalah Modulus elastisitas pelat.
- f_c' adalah Kuat tekan beton.
- f_y adalah Tegangan leleh baja tulangan.
- h adalah Tinggi penampang lintang.
- h_f adalah Tinggi atau tebal flens.
- h_w adalah Tinggi badan balok T atau balok L.

I_b adalah Momen inersia penampang balok.

I_s adalah momen inersia penampang pelat.

l adalah Lebar bentang diukur dari as ke as tumpuan.

L_n adalah Lebar bentang bersih.

L_1 adalah Panjang bentang pelat yang memanjang.

L_2 adalah Panjang bentang pelat yang melintang.

L_y adalah Bentang panel arah y.

L_x adalah Bentang panel arah x.

M_o adalah Momen statis total terfaktor.

M_u adalah Momen lentur ultimit.

M_n adalah Momen lentur nominal.

S perlu adalah Jarak Spasi tulangan yang diukur dari as ke as.

q_{DL} adalah Beban mati merata.

q_{LL} adalah Beban hidup merata.

V_u adalah Gaya geser rencana

V_c adalah Gaya geser beton

α adalah Rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur pelat.

α_m adalah Nilai rata-rata α untuk semua balok pada tepi pelat.

β adalah Rasio panjang terhadap lebar bentang.

β_t adalah Rasio kekakuan puntir balok tepi terhadap kekakuan lentur pelat selebar balok tepi.

β_1 adalah Faktor reduksi blok tegangan tekan ekuivalen.

q_u adalah Beban merata ultimit.

ϕ adalah Faktor reduksi kekuatan.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Semakin terbatasnya lahan pembangunan di perkotaan dan semakin bertambahnya jumlah kendaraan mengakibatkan pembangunan gedung-gedung besar saat ini umumnya dilengkapi dengan lantai *basement* atau *semi basement* sebagai lahan parkir tambahan. Kebutuhan lahan parkir yang memadai ini semakin penting terasa pada bangunan-bangunan yang berfungsi sebagai tempat pelayanan publik, seperti bangunan komersial dan perkantoran.

Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT BPD Painan merupakan salah satu proyek besar di Painan dengan alokasi dana Rp 18.649.928.000,- (Delapan belas milyar enam ratus empat puluh sembilan juta sembilan ratus dua puluh delapan ribu rupiah). Gedung ini direncanakan memiliki lantai *semi basement* sebagai lahan tambahan untuk tempat parkir kendaraan.

Pada proyek ini, struktur lantai dasarnya atau *semi basement* menggunakan tipe pelat lantai beton bertulang 2 arah dengan ketebalan pelat 19 cm. Pelat merupakan salah satu komponen dari struktur beton bertulang pada konstruksi bangunan. Struktur tersebut dikatakan pelat apabila dimana tinggi atau tebal (h) dari penampang pelat tersebut lebih kecil dari pada lebar (b) penampangnya ($h < b$). Pelat lantai *basement* adalah struktur

bangunan yang terletak di bawah tanah, sedangkan *semi basement* adalah struktur bangunan yang hanya setengahnya berada di bawah tanah.

Proyek Gedung Kantor PT BPD Painan menggunakan ukuran tulangan pelat lantai *semi basement* P8-100 mm untuk tulangan pembagi dan D10-100 mm untuk tulangan pokok. Tulangan pelat lantai *semi basement* ini diletakkan di atas permukaan tanah yang di atasnya sudah diberi beton decking. Beton decking berfungsi sebagai acuan untuk ketebalan selimut beton.

Penggunaan tulangan yang tidak seragam seperti paparan di atas dapat menimbulkan kesulitan dalam pelaksanaan di lapangan sehingga mengakibatkan pekerjaan tidak efisien. Sebaliknya penggunaan tulangan yang seragam dapat membuat pelaksanaan pekerjaan di lapangan menjadi lebih efisien karena dapat meminimalisir kesalahan dalam penempatan tulangan di lapangan. Oleh sebab itu dapat dilakukan analisa ulang terhadap tulangan pada pelat lantai *semi basement* ini untuk melihat apakah tulangan tersebut dapat dibuat lebih efisien.

Dari latar belakang masalah di atas menarik untuk mengangkat permasalahan mengenai pelat lantai *semi basement* menjadi studi kasus untuk proyek akhir dengan judul ***“Analisa Ulang Pelat Lantai Semi Basement dengan Metode Perencanaan Langsung Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT BPD Painan”***.

B. Identifikasi Masalah

Sebagaimana yang dikemukakan dalam latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi masalah yaitu pemakaian tulangan yang kurang efisien pada pelat lantai *semi basement*.

C. Pembatasan Masalah

Agar pembatasan dalam studi kasus ini lebih terfokus, masalah dibatasi hanya pada perhitungan ulang pelat lantai *semibasement*. Perhitungan akan dilakukan dengan memperhatikan batasan-batasan di bawah ini:

1. Perencanaan ulang menggunakan metode perencanaan langsung.
2. Pembebanan tidak memperhatikan beban gempa dan beban tekanan tanah.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas maka perumusan masalah dari proyek akhir ini yaitu manakah yang lebih efisien hasil perhitungan tulangan pelat lantai *semi basement* dengan metode perencanaan langsung dibandingkan dengan hasil perencanaan di lapangan.

E. Tujuan Proyek Akhir

Penulisan proyek akhir ini bertujuan untuk membandingkan hasil perhitungan pelat lantai *semi basement* menggunakan metode perencanaan langsung dengan hasil perhitungan perencanaan di lapangan yang berdampak pada anggaran biaya.

F. Manfaat Proyek Akhir

Penulisan Proyek Akhir ini diharapkan dapat membantu memperdalam pengetahuan mengenai perhitungan pelat lantai *semibase* yang tepat, khususnya bagi mahasiswa teknik sipil, kontraktor serta menjadi bahan evaluasi untuk konsultan perencana sebagai perencana proyek.