

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1681/WM/FT.S/SKR/2024

**ANALISIS MOMEN PADA PELAT TUMPUAN BEBAS SATU
SISI AKIBAT PENGARUH RASIO PANJANG BENTANG
DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI PERHITUNGAN
STRUKTUR**



DISUSUN OLEH:

NEHWIL M. ATAMAU

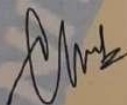
NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 19 037

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2024**

LEMBARAN PENGESAHAN**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS MOMEN PADA PELAT TUMPUAN BEBAS SATU SISI AKIBAT
PENGARUH RASIO PANJANG BENTANG DENGAN MENGGUNAKAN
APLIKASI PERHITUNGAN STRUKTUR**

DISUSUN OLEH :**NEHWIL M. ATAMAU****211 19 037****DIPERIKSA OLEH :****PEMBIMBING 1****PEMBIMBING 2****CHRISTIANI C. MANUBULU, ST., M.Eng.****KRISANTUS S. W. PEDO, S.T., M.T****NIDN: 08 1906 9102****NIDN: 15 0110 9602****DISETUJUI OLEH :**

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

**STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT****NIDN: 08 0909 7401****DISAHKAN OLEH :**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

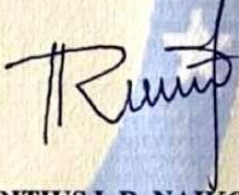
**DR. DON GASPARN DA COSTA, ST., MT****NIDN: 0820036801**

LEMBARAN PENGESAHAN**TUGAS AKHIR**


**ANALISIS MOMEN PADA PELAT TUMPUAN BEBAS SATU
SISI AKIBAT PENGARUH RASIO PANJANG BENTANG
DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI PERHITUNGAN**

STRUKTUR**DISUSUN OLEH :****NEHWIL M. ATAMAU****211 19 037****DIPERIKSA OLEH :****PENGUJI 1****PENGUJI 2**


STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT
NIDN: 08 0909 7401


MAURITIUS I. R. NAIKOFI, ST., MT
NIDN: 08 2209 8803

PENGUJI 3


CHRISTIANI C. MANUBULU, ST., M.Eng.
NIDN: 08 1906 9102

PERNYATAAN KEORISINALAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nehwil M. Atamau

NIM : 211 19 037

Program Studi : Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**“ANALISIS MOMEN PADA PELAT TUMPUAN BEBAS SATU SISI AKIBAT
PENGARUH RASIO PANJANG BENTANG DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI
PERHITUNGAN STRUKTUR”**

Adalah benar-benar karya saya sendiri dan apabila dikemudian hari ditemukan unsur-unsur plagirisime, maka saya bersedia diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Kupang, 09 Oktober 2024

Pembuat Pernyataan



Nehwil M. Atamau, S. T

MOTTO

**“ MANUSIA BOLEH
MERENCANAKAN, TETAPI TUHAN
YANG MENENTUKAN ”**

AMSAL 16 : 9

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dihaturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala berkat dan campur tangan-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun dengan judul **“ANALISIS MOMEN PADA PELAT TUMPUAN BEBAS SATU SISI AKIBAT PENGARUH RASIO PANJANG BENTANG DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI PERHITUNGAN STRUKTUR”**

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini dapat terselesaikan bukan semata-mata kerja keras penulis sendiri, namun karena dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini patutlah penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Stephanus Ola Demon, ST., MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, S.T., M.T, selaku dosen Pembimbing Akademik (PA).
4. Ibu Christiani Chandra Manubulu, ST.,M.Eng. selaku pembimbing I yang telah dengan tulus meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Krisantus S. W. Pedo. S.T., M.T selaku pembimbing II yang telah dengan tulus meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Stephanus Ola Demon, ST., MT dan Bapak Mauritius I. R Naikofi, ST., MT dan selaku dosen penguji yang dengan sabar meluangkan waktu dan pikiran dalam mengasa kemampuan penulis untuk mampu mempertahankan Tugas Akhir ini.
7. Segenap Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang selama ini telah mengajari dan membimbing dengan segala

kemampuan yang dimiliki, hingga akhirnya dapat mencapai tahap akhir untuk memperoleh gelar sarjana.

8. Orangtua terhebat bapak Michael Lasarus Maata dan mama tercinta Matilda Kafolamau, serta Ba'i Lazarus yang dengan penuh kasih sayang selalu mendukung dan mendoakan penulis.
9. Keempat orang saudara serahimku Kakak Novi, Kakak Ida, Kaka Eni, Adik Piter dan Adik Umbu yang selalu memberikan semangat kepada penulis
10. Tanta Rode, Om Umbu, Nenek Agus, yang juga selalu memberi dukungan dan doa kepada penulis.
11. Ba'i Fransis Fanata, Nenek Ribka Fanata, Kaka Maria dan adik Aris untuk dukungan dan doanya.
12. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2019 yang memberi dukungan Khususnya Squad Jarang Tidur: Ando, Wanda, Gema, yang selalu mendukung dan memberikan masukan serta selalu kompak dalam menyelesaikan Skripsi Ini.
13. Teman-teman Pemuda/I gereja Generation Of Maleilelang dan Epsiq,
14. Semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Tak ada sesuatu apapun yang dapat penulis berikan sebagai tanda terima kasih atas segala budi baik yang telah diberikan. Hanya doa yang tulus dari lubuk hati yang terdalam penulis naikkan ke Hadirat Tuhan, semoga Tuhan Yang Maha Pengasih dan Penyayang melimpahkan berkat-Nya kepada kita semua.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati demi penyempurnaan tulisan ini. Akhirnya, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang telah mendukung maupun membacanya

Kupang, Juli 2024

ABTRAK

ANALISIS MOMEN PADA PELAT TUMPUAN BEBAS SATU SISI AKIBAT PENGARUH RASIO PANJANG BENTANG DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI PERHITUNGAN STRUKTUR

Tujuan penelitian Mengetahui besar momen tumpuan dan momen lapangan pada arah X dan arah Y pada pelat terjepit *type* VI-A menggunakan metode koefisien momen dan *software* bantuan SAP 2000. Mengetahui selisih perbandingan momen lapangan arah X dan Y menggunakan metode koefisien momen dan *software* bantuan SAP 2000. Mengetahui luas tulangan yang digunakan untuk pelat *bending* terjepit tiga sisi dengan menggunakan metode koefisien momen dan SAP 2000. Penelitian ini menggunakan data primer dengan menggunakan analisis momen.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan besar momen tumpuan dan momen lapangan pada arah X dan arah Y pada pelat terjepit *type* VI-A menggunakan metode koefisien momen dan *software*, Nilai momen menggunakan *software* SAP 2000 yaitu letak momen (M_{lx} dan M_{ly}): Mengalami peningkatan secara umum dari range 1 hingga 2.6, sedangkan untuk Koefisien Momen (M_{tx} dan M_{ty}) menunjukkan penurunan yang signifikan. Besar perbedaan nilai momen dari metode koefisien (Indonesia) dan hasil analisa *software* SAP 2000 bervariasi, dengan beberapa titik menunjukkan selisih yang signifikan. Ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dalam penilaian momen antara kedua metode.

Kunci: Pelat Tumpuan Bebas Satu Sisi Akibat Pengaruh Rasio Panjang Bentang

(Nanda, 2024) (Aulia, 2023) (Guntara M & Adityawarman, 2016) (ABS Malik, 2022)

DAFTAR ISI

COVER

LEMBARAN PENGESAHAN

MOTTO

KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-2
1.3. Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4. Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5. Batasan Masalah.....	I-3
1.6. Penelitian Terdahulu.....	I-4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Uraian Umum	I-1
2.1.1. Pengertian Pelat Beton.....	II-1
2.1.2. Fungsi Pelat	II-1
2.1.3. Pembebanan Pelat.....	II-1
2.1.4. Tipe Pelat.....	II-2
2.1.5. Penentuan Tebal Pelat	II-6
2.1.6. Perletakan Pelat	II-8
2.1.7. Dasar-Dasar Perhitungan	II-10
2.2. Sistem Penulangan	II-10
2.2.1. Penulangan Pelat Satu Arah	II-10
2.2.2. Penulangan Pelat Dua Arah	II-12

2.2.3. Metode Analisis Pelat Dua Arah.....	I-14
2.2.4. Tebal Minum Pelat Dua Arah.....	II-14
2.3. Penentuan Gaya-Gaya Dalam	II-18
2.3.1. Perhitungan Perletakan Pelat	II-21
2.3.2. Desain Penulangan Pelat	II-22
2.4. Program SAP 2000.....	II-24

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian.....	III-1
3.2. Metode Analisis.....	III-1
3.2.1. Pengumpulan Data.....	III-1
3.2.2. Perhitungan Beban.....	III-1
3.2.3. Permodelan Pelat	III-2
3.2.4. Perhitungan Pelat Menggunakan Metode Koefisien Momen.....	III-3
3.2.5. Perhitungan Menggunakan <i>Software</i> SAP 2000.....	III-3
3.2.6. Perbandingan Nilai Pada Metode Koefisien Momen Dan SAP 2000 ...	III-3
3.2.7. Perhitungan Tulangan Pada Pelat	III-4
3.3. Diagram Alir.....	III-5
3.4. Penjelasan Diagram Alir	III-6

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data.....	IV-1
4.2. Analisa Perencanaan Pembebanan Pada pelat.....	IV-2
4.2.1. Beban Hidup (qLL)	IV-2
4.2.2. Beban Mati (qDL).....	IV-2
4.2.3. Beban Ultimate (qu).....	IV-3
4.3. Permodelan Pelat	IV-3
4.4. Penentuan Tebal pelat.....	IV-5
4.5. Perhitungan Pelat Pada Metode Koefisien	IV-7
4.5.1. Perhitungan Momen Pelat Range 1 - 2,6	IV-7
4.6. Perhitungan Pelat dengan Menggunakan SAP 2000	IV-11
4.6.1. Perhitungan Momen Pelat Range 1 -2,6 Menggunakan SAP 2000	IV-14
4.7. Perbandingan Hasil Nilai Momen dari PBI 1971 dan SAP 2000	IV-19

4.8. Grafik Perbandingan Perhitungan Antara Tanel PBI dan SAP 2000.....	V-21
4.8.1. Grafik Perbandingan Perhitungan Momen Tumpuan Arah X.....	IV-21
4.8.2. Grafik Perbandingan Perhitungan Momen Tumpuan Arah Y.....	IV-23
4.8.3. Grafik Perbandingan Perhitungan Momen Lapangan Arah X	IV-24
4.8.4. Grafik Perbandingan Perhitungan Momen Lapangan Arah Y	IV-26
4.9. Perhitungan Penulangan Pada Pelat	IV-28
4.9.1. Perhitungan Penulangan Pada Pelat Dua Arah	IV-28
4.9.2. Perhitungan Penulangan Pada Pelat Satu Arah.....	IV-39

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran.....	V-10

DAFTAR PUSTAKA..... xiii

LAMPIRANxv

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Keterkaitan Penelitian Terdahulu	I-5
Tabel 2.1.	Ketebalan Minimum Pelat Solid Pelat Satu Arah Nonprategang.....	I-6
Tabel 2.2.	Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah Nonprategang Tanpa Balok I Interior	II-7
Tabel 2.3.	Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah Nonprategang Dengan Balok Diantara Tumpuan Pada Semua Sisi	II-7
Tabel 2.4.	Tebal Minimum Balok Nonprategang atau Pelat Satu Arah	II-6
Tabel 2.5.	Momen Didalam Pelat persegi Yang Menunpu Pada Keempat tepinya Akibat Beban Terbagi Rata.....	II-20
Tabel 4.1.	Model Rasio Panjang Bentang Pada Pelat Terjepit Tiga Sisi.....	IV-5
Tabel 4.2.	Hasil Perhitungan Penentuan Tebal Pelat	IV-6
Tabel 4.3.	Tabel Koefisien Momen terjepit Penuh Dua Arah Berdasarkan Peraturan Beton Indonesia 1971.....	IV-9
Tabel 4.4.	Hasil Perhitungan Momen Pada Pelat Terjepit Tiga Sisi Berdasarkan PBI 1971	IV-10
Tabel 4.5.	Data Pelat.....	IV-14
Tabel 4.6.	Rekap Hasil Analisa SAP 2000 Rasio 1 Sampai 2,6.....	IV-17
Tabel 4.7.	Selisih Momen dari PBI 1971 Dan SAP 2000.	IV-19
Tabel 4.8.	Hasil Perhitungan Momen Tumpuan Arah X.....	IV-21
Tabel 4.9.	Hasil Perhitungan Momen Tumpuan Arah Y.....	VI-23
Tabel 4.10.	Hasil Perhitungan Momen Lapangan Arah X	IV-25
Tabel 4.11.	Hasil Perhitungan Momen Lapangan Arah Y	IV-26
Tabel 4.12.	Rekap Perencanaan Tulangan Pada Pelat Dua Arah Terjepit Tiga Sisi	IV-38
Tabel 4.13.	Rekap Perencanaan Tulangan Pada Pelat Satu Arah Terjepit tiga sisi	IV-49
Tabel 5.1.	Hasil Perhitungan Momen Menggunakan PBI 1971	V-1

Tabel 5.2.	Hasil Perhitungan Momen Menggunakan <i>Software</i> SAP 2000.....	V-3
Tabel 5.3.	Tabel rekapan Perbedaan Nilai Momen	V-5
Tabel 5.4.	Rekap Perencanaan Tulangan Pada Pelat 2 Arah Terjepit Tiga Sisi	V-8
Tabel 5.5.	Rekap Perencanaan Tulangan Pada Pelat 1 Arah Terjepit Tiga Sisi	V-9

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Pemodelan Pelat type VI-A Terjepit Pada Tiga Sisi..	I-2
Gambar 2.1.	Sistem Lantai <i>Flab Slap</i>	II-3
Gambar 2.2.	Sistem Lantai <i>Flab Slap</i>	II-3
Gambar 2.3.	Sistem Lantai <i>Grid</i>	II-4
Gambar 2.4.	Sistem Lajur Balok	II-5
Gambar 2.5.	Sistem Pelat Dan Balok	II-5
Gambar 2.6.	Contoh Tumpuan Pelat	II-8
Gambar 2.7.	Jenis Perletakan Pelat Pada Balok	II-9
Gambar 2.8.	Contoh Pelat Dengan Tulangan Pokok Satu Arah.....	II-11
Gambar 2.9.	Contoh Pelat Dengan Tulangan Pokok Dua Arah	II-13
Gambar 2.10.	Posisi Momen Lentur Pelat 2 Arah.....	II-15
Gambar 2.11.	Contoh Bagian Slab Yang Disertakan Dengan Balok	II-16
Gambar 2.12.	Pelat Tumpuan Bebas	II-18
Gambar 2.13.	Tumpuan Elastis	II-19
Gambar 2.14.	Pelat Terjepit Penuh.....	II-19
Gambar 2.15.	Perletakan Pelat	II-21
Gambar 2.16.	Pemodelan SAP 2000	II-25
Gambar 2.17.	Pemodelan SAP 2000	II-26
Gambar 2.18.	Grid.....	II-26
Gambar 2.19.	Input Data	II-27
Gambar 2.20.	Input Data	II-28
Gambar 2.21.	Input Data Beban	II-28
Gambar 2.22.	<i>Run</i> Program	II-29
Gambar 2.23.	Contoh Hasil Lendutan Pembagian SAP 2000.....	II-30
Gambar 2.24	Contoh Hasil Pembagian SAP 2000	II-30
Gambar 3.1	Model Pelat Rasio Bentang $L_y/L_x = 1$	III-2

Gambar 3.2	Model Pelat Rasio Bentang $L_y/L_x = 2$	I-3
Gambar 3.3.	<i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian.....	III-5
Gambar 4.1.	Pemodelan Pelat Terjepit Pada Tiga Sisi.....	IV-4
Gambar 4.2.	Pemodelan Pelat Pada SAP 2000	IV-4
Gambar 4.3.	Hasil Sketsa pelat.....	IV-9
Gambar 4.4.	Sketsa Potongan Pelat.....	IV-9
Gambar 4.5.	Posisi Momen Lentur Pada Pelat.....	IV-11
Gambar 4.6.	Hasil SAP 2000	IV-14
Gambar 4.7.	Hasil SAP 2000	IV-15
Gambar 4.8.	Hasil Analisis Momen Tumpuan Arah X.....	IV-16
Gambar 4.9.	Hasil Analisis Momen Tumpuan Arah Y	IV-17
Gambar 4.10.	Hasil Analisis Momen Lapangan Arah X.....	IV-17
Gambar 4.11.	Hasil Analisis Momen Lapangan Arah Y.....	IV-18
Gambar 4.12.	Grafik Perbandingan Momen Tumpuan X	IV-24
Gambar 4.13.	Grafik Perbandingan Momen Tumpuan Y	IV-26
Gambar 4.14.	Grafik Perbandingan Momen Lapangan X.....	IV-28
Gambar 4.15.	Grafik Perbandingan Momen Lapangan Y.....	IV-29
Gambar 4.16.	Model Pelat Rasio Bentang $L_y/L_x = 1$	IV-31
Gambar 4.17.	Potongan Pelat Lapangan X rasio 1.....	IV-32
Gambar 4.18.	Potongan Pelat Lapangan Y rasio 1.....	IV-34
Gambar 4.19.	Potongan Pelat Tumpuan X rasio 1	IV-36
Gambar 4.20.	Potongan Pelat Tumpuan Y rasio 1	IV-38
Gambar 4.21.	Penulangan Pelat Dua Arah.....	IV-41
Gambar 4.22.	Model Pelat Rasio Bentang $L_y/L_x = 2$	IV-42
Gambar 4.23.	Potongan Pelat Lapangan X rasio 2.....	IV-43
Gambar 4.24.	Potongan Pelat Lapangan Y rasio 2.....	IV-45
Gambar 4.25.	Potongan Pelat Tumpuan X rasio 2	IV-47
Gambar 4.26.	Potongan Pelat Tumpuan Y rasio 2	IV-49
Gambar 4.27.	Penulangan Pelat Satu Arah	IV-52