

TUGAS AKHIR

NOMOR:1557/WM/FTS/SKR 2022

**PERBANDINGAN RASIO PANJANG BENTANG TERHADAP
PELAT BENDING TERJEPIT PENUH DENGAN METODE
KOEFSISIEN MOMEN DAN SAP 2000**



DISUSUN OLEH:

MIKHAELA DEVITA SERAN

NOMOR REGISTRASI

211 19 158

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NOMOR : 1557/WM/FT.S/SKR/2022

PERBANDINGAN RASIO PANJANG BENTANG TERHADAP
PELAT BENDING TERJEPIT PENUH DENGAN METODE
KOEFSISIEN MOMEN DAN SAP 2000

DISUSUN OLEH:

MIKHAELA DEVITA SERAN

NOMOR REGISTRASI:

211 19 158

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II


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

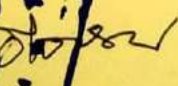

MAURITIUS.I.R. NAIKOFI, ST., MT
NIDN: 08 2209 8803

DISETUJUI OLEH:

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


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

DISAHKAN OLEH
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA


Dr. DON GASPAR N. DA COSTA, ST., MT
DEKAN NIDN: 08 2003 6801

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

NOMOR : 1557/WM/FT.S/SKR/2022

**PERBANDINGAN RASIO PANJANG BENTANG TERHADAP
PELAT BENDING TERJEPIT PENUH DENGAN METODE
KOEFSIEN MOMEN DAN SAP 2000**

DISUSUN OLEH:

MIKHAELA DEVITA SERAN

NOMOR REGISTRASI:

211 19 158

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I



STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT

NIDN: 08 0909 7401

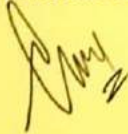
PENGUJI II



MERZY MOOY, ST., MT

NIDN: 15 2103 9401

PENGUJI III



CHRISTIANI C. MANUBULU, ST., M.Eng

NIDN: 08 1906 9102

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mikhaela Devita Seran

Nomor Induk Mahasiswa : 211 19 158

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

“PERBANDINGAN RASIO PANJANG BENTANG TERHADAP PELAT BENDING TERJEPIT PENUH DENGAN METODE KOEFISIEN MOMEN DAN SAP 2000”

Adalah benar – benar karya saya sendiri di bawah bimbingan Pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara – cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak yang berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat dan / atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira.

Dinyatakan : Di Kupang

18 Juli 2023


Mikhaela Devita Seran

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatnya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “PERBANDINGAN RASIO PANJANG BENTANG TERHADAP PELAT BENDING TERJEPIT PENUH DENGAN METODE KOEFISIEN MOMEN DAN SAP 2000”. Laporan proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Widya Mandira Kupang.

Penulis menyadari dalam penyusunan proposal skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

- 1 Pater Dr Philipus Tule, SVD. Selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira kupang
- 2 Bapak Dr Don Gaspar N. Da Costa, ST.MT selaku Dekan pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
- 3 Bapak Stephanus Ola Demon ST. MT selaku Ketua Proqram Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Univesitas Katolik Widya Mandira Kupang.
- 4 Ibu Christiani C. Manubulu. ST. M.Eng dan Bapak Mauritius I.R. Naikofi, ST.MT selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan banyak waktunya untuk membimbing dan mengarahkan.
- 5 Bapak Stephanus Ola Demon ST. MT dan Ibu Merzy Mooy ST.MT selaku penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan mengarahkan.
- 6 Kepada keluarga khususnya kepada kedua orang tua Pak Arnold an Ibu Omi yang selalu mendoakan dan mendukung baik dalam bentuk moril dan material.

- 7 Rekan seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2019 yang selalu memberikan semangat dan bantuan dalam penyelesaian tugas akhir ini. Terkhususnya kepada Angel, Mauren, Tania, Iren, Irma, Tino, Frid, Yanti, Anisa, Key, Kaka Nona, dan Jhe
- 8 Semua pihak yang telah membantu dengan caranya masing – masing, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, menyadari bahwa masih ada kesalahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, Semoga kita sekalian selalu diberi perlindungan dan berkat yang berlimpah dalam segala aktifitas setiap harinya.

Kupang, Juli 2023

ABSTRAK

Pelat adalah elemen horizontal struktur yang mendukung beban mati maupun beban hidup dan menyalurkannya ke rangka vertikal dari sistem struktur. Pada dasarnya pelat lantai terbagi menjadi tiga jenis perletakan pelat pada balok yaitu pelat terletak bebas, pelat terjepit elastis dan pelat terjepit penuh. Pada pelat terjepit penuh pelat menerima beban secara vertikal, akibatnya dari beban tersebut terjadi deformasi atau lendutan pada pelat itu sendiri.

Selain itu sistem penulangan pada dasarnya dibagi menjadi dua yaitu pelat satu arah (*one way slab*) pelat yang memiliki panjang lebih besar atau lebih lebar yang bertumpu menerus pada balok dan pelat dua arah (*two way slab*) pelat yang didukung dari keempat sisi dengan lendutan yang akan timbul saling tegak lurus atau perbandingan antara sisi panjang dan pendek tidak lebih dari dua.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode koefisien momen, menurut PBI1971 untuk menghitung momen-momen maksimum akibat pembebanan yang terjadi pada suatu pelat. Dan perencanaan struktur pelat gedung dilakukan dengan bantuan software SAP (*Structural Analysis Program*) untuk mengecek apakah struktur tersebut aman atau tidak dalam menahan beban lateral dan beban aksial.

Kata kunci: Pelat, PBI, SAP.

ABSTRACT

The plate is a horizontal element of the structure that supports dead loads as well as live loads and channels them to the vertical frame of the structural system. Basically, the floor plate is divided into three types of laying plates on the beams, namely free-lying plates, elastic pinched plates and fully pinched plates. On a fully pinched plate the plate receives a load vertically, as a result of which deformation or deflection of the plate itself occurs. In addition, the repeating system is basically divided into two, namely one-way slab plates, plates that have a greater or wider length that rests continuously on beams, and two-way slab plates, plates supported from all four sides with deflections that will arise perpendicular to each other or the ratio between the long and short sides is not more than two. In this study the author used the moment coefficient method, according to PBI-1971 to calculate the maximum moments due to loading that occurs on a plate. And the planning of the building plate structure is carried out with the help of SAP (Structural Analysis Program) software to check whether the structure is safe or not in withstanding lateral loads and axial loads.

Kata kunci: Plate, PBI, SAP.

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR PUSTAKA	xvii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Tujuan dan Manfaat	I-2
1.3.1 Tujuan	I-2
1.3.2 Manfaat	I-3
1.4 Batasan Masalah	I-3
1.5 Penelitian Terdahulu	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Uraian Umum	II-1
2.1.1 Pengertian Pelat	II-1
2.1.2 Tipe Pelat	II-2
2.2 Perencanaan Pelat	II-4
2.2.1 Konstruksi pelat Berdasarkan Materil	II-4
2.2.2 Penentuan Tebal Pelat.....	II-5
2.2.3 Pembebanan Pelat	II-6
2.2.4 Perletakan Pelat.....	II-7
2.2.5 Dasar-Dasar Perhitungan	II-9

2.3 Jenis Pelat	II-9
2.3.1 Penentuan Gaya-Gaya Dalam	II-16
2.3.2 Perhitungan Perletakan Pelat	II-19
2.4 Pemograman SAP 2000	II-20
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Persiapan	III-1
3.2 Metode Analisis	III-2
3.2.1 Pengumpulan Data	III-2
3.2.2 Perhitungan Beban	III-2
3.2.3 Pemodelan Pelat	III-2
3.2.4 Perhitungan Pelat Menggunakan Metode Koefisien Momen	III-3
3.2.5 Perhitungan Dengan SAP 2000	III-4
3.2.6 Perbandingan Nilai Pada Metode Koefisien Momen dan SAP 2000	III-4
3.2.7 Perhitungan Tulangan Pada Pelat	III-4
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Hasil	IV-1
4.2 Pengumpulan Data	IV-1
4.3 Perencanaan pembebanan pada pelat.....	IV-1
4.3.1 Beban hidup (qLL)	IV-1
4.3.2 Beban Mati (qDL).....	IV-2
4.4 Pemodelan Pelat.....	IV-2
4.4 Penentuan Tebal Pelat	IV-4
4.5 Perhitungan Pelat Dengan Metode Koefisien Momen	IV-16
4.5.1. Perhitungan momen pelat range 1 – 2,5	IV-16
4.6 Perhitungan Pelat dengan Menggunakan SAP 2000	IV-22
4.6.1 Perhitungan momen pelat range 1 – 2,5 menggunakan Sap 2000	IV-24
4.7 Grafik Perbandingan Perhitungan Antara Tabel PBI 1971 dan Sap 2000.....	IV-27
4.7.1 Grafik Perbandingan Perhitungan Mtx	IV-27
4.7.2 Grafik Perbandingan Perhitungan Mty	IV-29
4.7.3 Grafik Perbandingan Perhitungan Mlx	IV-31

4.7.4 Grafik Perbandingan Perhitungan Mly	IV-32
4.8 Perhitungan Penulangan Pada Pelat	IV-34
4.8.1 Perhitungan Penulangan Pada Pelat Dua Arah	IV-34
4.8.2 Perhitungan Penulangan Pada Pelat Satu Arah	IV-43
BAB IV PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2
Daftar Pustaka	xvii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Lantai Flat Plate Dan Flat Slab	II-2
Gambar 2.2 Sistem Lantai Grid	II-3
Gambar 2.3 Sistem Lajur Balok	II-4
Gambar 2.4 Sistem Lantai Pelat dan Balok	II-4
Gambar 2.5 Contoh Tumpuan Pelat	II-8
Gambar 2.6 Pelat Terletak Bebas	II-8
Gambar 2.7 Pelat Terjepit Elastis	II-9
Gambar 2.8 Lambang Pelat dengan Perletakan Sederhana	II-9
Gambar 2.10 Pelat Terjepit Penuh	II-10
Gambar 2.11 Lambang Pelat Dengan Perletakan Jepit.....	II-10
Gambar 2.12 Tinjauan arah Ly dan Lx.....	II-11
Gambar 2.13 Posisi momen lentur pelat 2 arah	II-16
Gambar 2.14 Contoh bagian slab yang disertakan dengan balok.....	II-17
Gambar 2.15 Pelat Tumpuan Bebas	II-19
Gambar 2.16 Tumpuan Elastis	II-20
Gambar 2.17 Pelat Terjepit penuh	II-20
Gambar 2.18 Perletakan Pelat	II-21
Gambar 2.19 Pemodelan Sap 2000.....	II-27
Gambar 2.20 Pemodelan Sap 2000.....	II-27
Gambar 2.21 Grid	II-28
Gambar 2.22 Input Data.....	II-29
Gambar 2.23 Input Data.....	II-30
Gambar 2.24 Input data beban	II-30
Gambar 2.25 Run Program	II-31
Gambar 2.26 Lendutan	II-31
Gambar 2.27 Contoh pembaian	II-32
Gambar 3.1 <i>Flochart</i> Tahapan Penelitian III-1	

Gambar 4.1 Pemodelan Pelat Terjepit Pada Ke Empat Sisi	IV-3
Gambar 4.2 Pemodelan Pelat Pada Sap2000	IV-3
Gambar 4.3 Pembagian Momen pada pelat	IV-6
Gambar 4.4 Pemodelan Sap 2000.....	IV-11
Gambar 4.5 Pemodelan Sap 2000.....	IV-11
Gambar 4.6 Grid	IV-12
Gambar 4.7 Input Data	IV-12
Gambar 4.8 Input Data	IV-13
Gambar 4.9 Input data beban	IV-13
Gambar 4.10 Run Program	IV-14
Gambar 4.10 Lendutan	IV-14
Gambar 4.11 Contoh Pembagian	IV-15
Gambar 4.12 Perhitungan Momen Tumpuan x	IV-16
Gambar 4.13 Perhitungan Momen Tumpuan y	IV-16
Gambar 4.14 Perhitungan Momen Lapangan x	IV-17
Gambar 4.15 Perhitungan Momen Lapangan y	IV-17
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Momen Tumpuan X	IV-20
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Momen Tumpuan Y	IV-21
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Momen Lapangan X	IV-23
Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Momen Lapangan Y	IV-24
Gambar 4.20 Pemodelan Penulangan Pelat dua arah	IV-37
Gambar 4.21 Pemodelan Penulangan Pelat Satu Arah	IV-45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tebal minimum balok atau pelat satu arah.....	II-10
Tabel 2.2 Tabel momen didalam pelat persegi	II-18
Tabel 4.1 Model rasio panjang bentang pada pelat terjepit penuh	IV-4
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Penentuan Tebal Pelat.....	IV-5
Tabel 4.3 data pelat.....	IV-6
Tabel 4.4 spesifikasi data pelat	IV-7
Tabel 4.5 Data Nilai X Berdasarkan Tabel PBI 1971	IV-7
Tabel 4.6 perhitungan momen pelat terjepit penuh berdasarkan PBI 1971.....	IV-8
Tabel 4.7momen hasil perhitungan	IV-8
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Momen Pada Pelat Terjepit Penuh PBI 1971	IV-8
Tabel 4.9 data pelat	IV-15
Tabel 4.10 Rekap Perhitungan Pelat Pada Sap 2000 $L_y/L_x = 1$	IV-17
Tabel 4.11 Rekap Perhitungan Pelat Pada Sap 2000 $L_y/l_x = 1$ sampai dengan $L_y/l_x = 2,5$	IV-18
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Momen Tumpuan Arah X	IV-19
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Momen Tumpuan Arah Y	IV-20
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Momen Lapangan Arah X	IV-22
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Momen Tumpuan Arah Y	IV-23

DAFTAR RUMUS

2.1 Rumus Penentuan Tebal Pelat Lantai	II-6
2.2 Rumus Menghitung Momen Rencana (W_u)	II-12
2.3 Rumus Perkiraan Tinggi Efektif (d_{eff})	II-13
2.4 Rumus Perkiraan Tinggi Efektif (d_{eff}) jarak tulangan minimum	II-13
2.5 Rumus Penentuan Rasio Penulangan (ρ)	II-13
2.6 Rumus Perhitungan Luas Tulangan(A_s)	II-13
2.7 Rumus Tulangan Susut atau Pembagi ($f_y = 400$ Mpa)	II-13
2.8 Rumus Tulangan Susut atau Pembagi ($f_y = 240$ Mpa)	II-13
2.9 Rumus Momen Lentur	II-15
2.10 Rumus Ketebalan Pelat Minimum Untuk $0,2 \leq \alpha_m \leq 2,0$	II-17
2.11 Rumus Ketebalan Pelat Minimum Untuk $\alpha_m \geq 2,0$	II-17
2.12 Rumus Rasio Kekakuan α	II-18
2.13 Rumus Beban Ultimit (q_u)	II-18
2.14 Rumus Perletakan Pelat Tipe Terjepit pada 2 Sisi M_{lx}	II-22
2.15 Rumus Perletakan Pelat Tipe Terjepit pada 2 Sisi M_{ly}	II-22
2.16 Rumus Perletakan Pelat Tipe Terjepit pada 2 Sisi M_{tx}	II-22
2.17 Rumus Perletakan Pelat Tipe Terjepit pada 2 Sisi M_{ty}	II-22
2.18 Rumus Perletakan Pelat Tipe Terjepit pada 3 Sisi M_{lx}	II-23
2.19 Rumus Perletakan Pelat Tipe Terjepit pada 3 Sisi M_{ly}	II-23
2.20 Rumus Perletakan Pelat Tipe Terjepit pada 3 Sisi M_{tx}	II-23

2.21 Rumus Perletakan Pelat Tipe Terjepit pada 3 Sisi Mty	II-23
2.22 Rumus Perletakan Pelat Tipe Terjepit pada 4 Sisi Mlx	II-23
2.23 Rumus Perletakan Pelat Tipe Terjepit pada 4 Sisi Mly	II-23
2.24 Rumus Perletakan Pelat Tipe Terjepit pada 4 Sisi Mtx	II-23
2.25 Rumus Perletakan Pelat Tipe Terjepit pada 4 Sisi Mty	II-23
2.26 Rumus Penulangan Lapangan	II-24
2.27 Rumus Faktor Momen Pikul (K)	II-24
2.28 Rumus Tinggi pelat tegangan beton tekan persegi	II-24
2.29 Rumus Luas Tulangan Perlu (As,u)	II-24
2.30 Rumus Luas Tulangan Perlu (As,u) Jika $f'c < 31,36$ Mpa	II-24
2.31 Rumus Luas Tulangan Perlu (As,u) Jika $f'c > 31,36$ Mpa	II-24
2.32 Rumus Jarak Tulangan	II-24
2.33 Rumus Luas Tulangan	II-25
2.34 Rumus Tulangan Bagi	II-25
2.35 Rumus Jarak Tulangan Jika Dipilih nilai terkecil $s \leq 5 \cdot h$	II-25