

**RE DESIGN STRUKTUR KOLOM DAN BALOK PADA GEDUNG BARU
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
(UIGM) PALEMBANG**



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

Choirunnisa Febrianti

112018030

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

2022

RE DESIGN STRUKTUR KOLOM DAN BALOK PADA GEDUNG BARU
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
(UIGM) PALEMBANG



TUGAS AKHIR

Oleh:

CHOIRUNNISA FEBRIANTI

112018030

Telah Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Teknik
Univ. Muhammadiyah Palembang



Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN. 0227077004

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Univ. Muhammadiyah Palembang



Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

HALAMAN PERSETUJUAN
RE DESIGN STRUKTUR KOLOM DAN BALOK PADA GEDUNG BARU
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
(UIGM) PALEMBANG



TUGAS AKHIR

Oleh:

CHOIRUNNISA FEBRIANTI

112018030

Telah Disetujui Oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Muhammad Arfan, S.T, M.T.
NIDN. 0225037302

Ir. Lukman Muizzi, M.T
NIDN. 0220016004

LAPORAN TUGAS AKHIR
RE DESIGN STRUKTUR KOLOM DAN BALOK PADA GEDUNG BARU
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
(UIGM) PALEMBANG

Dipersiapkan Dan Disusun Oleh :

CHOIRUNNISA FEBRIANTI

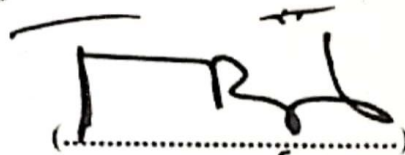
NIM : 112018030

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif Pada
Tanggal, 25 Agustus 2022

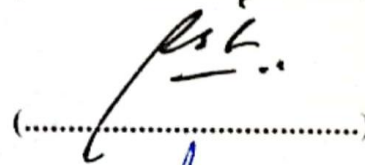
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji

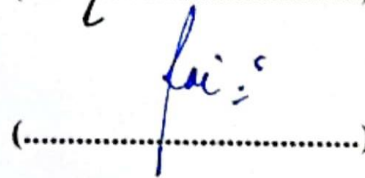
1. Ir. Masri Arivai, M.T.
NIDN. 0024115701


(.....)

2. Ir. RA. Sri Martini, M.T.
NIDN. 0203037001


(.....)

3. Ir. Erny Agusri, M.T.
NIDN. 0029086301

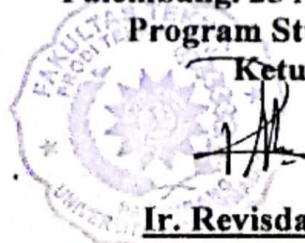

(.....)

Laporan tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)

Palembang, 25 Agustus 2022

Program Studi Sipil

Ketua



Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : CHOIRUNNISA FEBRIANTI

NIM : 11 2018 030

Judul Skripsi : RE DESIGN STRUKTUR KOLOM DAN BALOK PADA
GEDUNG BARU FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDOGLOBAL
MANDIRI (UIGM) PALEMBANG

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Palembang. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2022



Choirunnisa Febrianti

NIM. 112018030

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

1. Tidak ada keberhasilan yang kita raih tanpa Doa dan Dukungan Orang Tua
2. Yakin dan percayalah rencana Allah lebih baik bagi orang yang sabar dalam usaha dan doanya

Persembahan Tugas Akhir ini untuk :

1. Allah SWT yang selalu mendengar doaku, yang selalu memberikan kemudahan dan kelancaran dalam segala hal.
2. Terima kasih Mamaku tersayang tercinta (Evi Novianti) yang telah memberi dukungan dan pengorbanan untuk segala hal dan menjadi motivasiku untuk sukses kedepannya.
3. Terima kasih kepada saudara kandungku (Anggun Pratiwi, Bagus Rachmadi, Dimas Agustiansyah), kakak ipar dan keponakanku tersayang yang selalu memberi dukungan sehingga selesainya skripsi ini.
4. Terima kasih kepada sahabatku (Dinda Trigama, Sindi Putri Ayu) yang telah memberi dukungan sampai selesainya skripsi ini.
5. Terima kasih juga kepada Teman – temanku yang tidak bisa kusebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung selesainya skripsi ini.
6. Almamater Universitas Muhammadiyah Palembang.

PRAKATA

Assalammu'alaikum Wr.Wb

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan ridho-nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Re Design Struktur Kolom dan Balok Pada Gedung Baru Fakultas Kedokteran Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) Palembang”** tujuan skripsi ini untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari segi penulisan maupun segi penelitian, maka dari itu penulis mengharap kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih terutama kepada Bapak Muhammad Arfan, S.T M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Lukman Muizzi, M.T selaku Dosen Pembimbing II atas segala bimbingannya dan arahnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dengan rasa hormat penulis berterima kasih kepada pihak yang ikut serta dalam membantu sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini yaitu kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M., Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT , Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Revisdah, MT Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Ibu Mira Setiawati, S.T M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Universitas

Muhammadiyah Palembang.

5. Seluruh Dosen Jurusan Sipil dan Staf Karyawan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Keluarga
7. Serta sahabat dan teman-temanku yang memberikan semangat dan dukungan
8. Diri sendiri yang telah berjuang sampai saat ini.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu skripsi ini, berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua *Aamiin ya rabbalalamin...*

Wassalamu'Alaikum Wr. Wb

Palembang,

2022

Choirunnisa Febrianti

112018030

INTISARI

Perencanaan struktur bangunan harus dilakukan secara efisiensi agar biaya konstruksi dapat ditekan semaksimal mungkin, namun tetap aman terhadap beban yang ada. Ukuran penampang, komposisi material, dan faktor beban adalah syarat utama dari perencanaan struktur bangunan.

Balok dan kolom merupakan struktur yang dibentuk dengan cara meletakkan elemen kaku horizontal diatas elemen kaku vertikal. Balok memikul beban secara transversal dari panjangnya dan mentransfer beban tersebut ke kolom vertikal yang menumpunya. Kolom tersebut dibebani secara aksial oleh balok dan mentransfer beban ke tanah atau pondasi.

Hasil perencanaan dari gedung baru fakultas kedokteran UIGM ada beberapa variasi bangunan yang dapat menurunkan beban eksisting yaitu variasi 1 sebesar 1793,549 kN dapat menurunkan bangunan eksisting sebesar 5,6 % dan variasi 2 sebesar 1747,75 kN dapat menurunkan bangunan eksisting sebesar 8 % dan variasi 3 mengalami kegagalan struktur. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan variasi balok dan kolom yang efisien adalah variasi 2 yang dimana dimensi Kolom K1(45x45) cm, K2(35x35) cm, Balok B1(30x45) cm, B2(25x45) cm, B3(15x45) cm, B4(25x25), Kolom K1(45x45) cm, K2(35x35) cm.

Kata Kunci : Perencanaan Struktur, Balok dan Kolom, Hasil Perencanaan

ABSTRACT

Building planning must be carried out efficiently so that construction costs can be as much as possible, but still safe against the existing load. The cross-sectional size, material composition, and load factor are the main requirements of building structural planning.

Beams and columns are structures formed by placing horizontal rigid elements on top of vertical rigid elements. The beam carries the load transversely from its length and transfers the load to the vertical column that supports it. The column is loaded axially by the beam and transfers the load to the soil or foundation.

The results of the planning of the new building of the UIGM medical faculty there are several variations of buildings that can reduce the existing load, namely variation 1 of 1793,549 kN can reduce the existing building by 5.6 % and variation 2 of 1747.75 kN can reduce the existing building by 8% and variation 3 has a structural failure. From these results it can be concluded that the efficient variation of beams and columns is variation 2 where the dimensions of Column K1(45x45) cm, K2(35x35) cm, Beam B1(30x45) cm, B2(25x45) cm, B3(15x45) cm, B4 (25x25), Column K1(45x45) cm, K2(35x35) cm

Keywords: *Building planning, Beams and Columns, Planning Results.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
INTISARI	ix
<i>ABSTARCT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Maksud dan Tujuan	2
C. Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
A. Tinjauan Pustaka.....	4
B. Landasan Teori	6

1. Struktur Kolom.....	6
2. Struktur Balok	15
BAB III METODELOGI PENELITIAN	28
A. Umum	28
B. Data Penelitian	28
C. Prosedur Penelitian	28
D. Data Umum Gedung	29
E. Data Struktur Gedung	30
F. Alat-alat Penelitian	34
G. Desain Struktur Menggunakan SAP2000	35
1) Program SAP2000	35
H. Bagan Aliran Penelitian	44
I. Bagan Aliran Program SAP2000	47
BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN	48
A. Hasil Analisa.....	48
B. Pembahasan	52
1) Hasil Variasi Desain Struktur Perencanaan.....	52
C. Rekapitulasi Hasil Perhitungan	63
1) Hasil Momen Maximum	63
2) Hasil Gaya Lintang Maximum.....	64
3) Hasil Gaya Normal Maximum	65

4) Hasil Perhitungan Penulangan.....	66
5) Hasil Perhitungan Luas Beton Variasi Aman	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	82
A. Kesimpulan.....	82
B. Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis – Jenis Kolom.....	10
Gambar 2.2 Jenis kolom berdasarkan letak.....	11
Gambar 2.3 Jenis-jenis Penampang Kolom Baja	13
Gambar 2.4 Jenis-jenis Kolom Komposit	14
Gambar 2.5 Gaya-gaya pada Kolom.....	15
Gambar 2.6 Balok Tanpa Tulangan	18
Gambar 2.7 Balok tanpa tulangan	19
Gambar 3.1 Denah Lantai 1 - 6.....	30
Gambar 3.2 Potongan.....	31
Gambar 3.3 Tampak Depan	31
Gambar 3.4 Tampak Kiri	32
Gambar 3.5 Tampilan <i>New Model</i>	35
Gambar 3.6 Membuat Grid Data.....	36
Gambar 3.7 Hasil Permodelan Struktur	36
Gambar 3.8 Tampilan Menu <i>Define Materials</i>	37
Gambar 3.9 Material Beton.....	38
Gambar 3.10 Material Baja Tulangan	38
Gambar 3.11 Mendefinisikan Penampang Beton.....	39
Gambar 3.12 Mendefinisikan Penampang Kolo	40
Gambar 3.13 Mendefinisikan Penampang Balok.....	40
Gambar 3.14 Dimensi Penampang Kolom dan Balok	41
Gambar 3.15 Menentukan Jenis-Jenis Beban	42
Gambar 3.16 Menentukan Kombinasi Beban	43
Gambar 3.17 Mengganti Faktor Reduksi Kekuatan.....	43
Gambar 3.18 Bagan Alir Penelitian	46

Gambar 3.19 Bagan Alir Program SAP2000	47
Gambar 4.1 Tampak isometri struktur bangunan.....	49
Gambar 4.2 Balok 1 (B1).....	49
Gambar 4.3 Balok 2 (B2).....	50
Gambar 4.4 Balok 3 (B3).....	50
Gambar 4.5 Balok 4 (B4).....	50
Gambar 4.6 Kolom 1	51
Gambar 4.7 Kolom 2.....	51
Gambar 4.8 Tampak 3 Dimensi	51
Gambar 4.9 Hasil Desain Dimensi Eksisting	53
Gambar 4.10 Peringatan Tidak Adanya <i>Overstress</i>	53
Gambar 4.11 Hasil Desain Struktur Variasi 1	55
Gambar 4.12 Peringatan Tidak Adanya <i>Overstress</i>	56
Gambar 4.13 Hasil Desain Struktur Variasi 2.....	58
Gambar 4.14 Peringatan Tidak Adanya <i>Overstress</i>	58
Gambar 4.15 Hasil Desain Struktur Variasi 3	60
Gambar 4.16 Peringatan <i>Overstress</i>	60
Gambar 4.17 Kegagalan Struktur Variasi 3	61
Gambar 4.18 Grafik Hubungan antara Tipe dan Luas Balok B1(cm ²).....	72
Gambar 4.19 Grafik Hubungan antara Tipe dan Luas Balok B2 (cm ²)	73
Gambar 4.20 Grafik Hubungan antara Tipe dan Luas Balok B3 (cm ²)	75
Gambar 4.21 Grafik Hubungan antara Tipe dan Luas Balok B4 (cm ²)	76
Gambar 4.22 Grafik Hubungan antara Lantai dan Luas Kolom K1 (cm ²).....	77
Gambar 4.23 Grafik Hubungan antara Lantai dan Luas Kolom K2 (cm ²).....	78
Gambar 4.24 Grafik Hubungan antara (tipe, lantai) dan Total Luas Beton (cm ²)	80
Gambar 4.25 Total Berat Bangunan.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan Nilai Spasi Maksimum Tulangan Sengkang.....	8
Tabel 2.2 Tabel Minimum Balok	16
Table 2.3 Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung	20
Table 2.4 Komponen Gedung	21
Table 2.5 Beban Hidup Pada Lantai Gedung	24
Tabel 3.1 Variasi Dimensi Penampang Kolom.....	34
Tabel 3.2 Variasi Dimensu Penampang Balok.....	34
Tabel 4.1 Dimensi Eksisting	54
Tabel 4.2 Hasil Desain Struktur Variasi 1	56
Tabel 4.3 Hasil Desain Struktur Variasi 2.....	59
Tabel 4.4 Tabel Output Perencanaan	62
Tabel 4.5 Rekapitulasi Momen Maximum.....	63
Tabel 4.6 Rekapitulasi Gaya Lintang Maximum	64
Tabel 4.7 Rekapitulasi Gaya Normal Maximum.....	65
Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Penulangan.....	66
Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Balok B1	72
Tabel 4.10 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Balok B2	73
Tabel 4.11 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Balok B3	74
Tabel 4.12 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Balok B4	76
Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kolom K1	77
Tabel 4.14 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kolom K2	78
Tabel 4.15 Rekapitulasi Total Luas Beton Netto	79

DAFTAR NOTASI

U	= kombinasi beban terfaktor (kN, kN/m', atau kNm)
D	= beban mati (<i>dead load</i>) (kN, kN/m', atau kNm)
Lr	= beban hidup (<i>live load</i>) (kN, kN/m', atau kNm)
R	= beban air hujan (kN, kN/m', atau kNm)
W	= beban angin (<i>wind load</i>) (kN atau kN/m')
E	= beban gempa (<i>earthquake load</i>) (kN atau kN/m')

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada pembangunan di Indonesia sebuah gedung seringkali terdapat pembangkakan biaya proyek yang membuat kontraktor tidak mendapatkan hasil yang optimal dari sisi biaya maupun mutu. Suatu proyek bangunan harus direncanakan dengan efisien dan optimal. Terkadang masih ada beberapa item pekerjaan yang memiliki anggaran biaya yang besar. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengefisiensikan dan mengoptimalkan biaya dalam suatu pekerjaan, salah satu cara yaitu dengan merekayasa nilai (*Value engineering*)

Perencanaan struktur bangunan harus dilakukan secara efisiensi agar biaya konstruksi dapat ditekan semaksimal mungkin, namun tetap aman terhadap beban yang ada. Ukuran penampang, komposisi material, dan faktor beban adalah syarat utama dari perencanaan struktur bangunan. Perencanaan struktur meliputi perencanaan struktur bagian atas maupun bawah salah satunya perencanaan elemen struktur balok dan kolom. Balok dan kolom merupakan komponen struktur berperan penting untuk menahan bangunan agar tidak runtuh. Konsep perencanaan struktur yang ekonomis tentu dapat memberikan penurunan terhadap kinerja dan kekuatan struktur tersebut, karena semakin beban layan, maka semakin besar pula dimensi yang dibutuhkan. Maka dari itu, perlu dilakukan pemilihan dimensi yang paling optimum sehingga dapat mewakili faktor aman maupun biaya.

B. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian untuk mengetahui keamanan struktur eksisting aman terhadap beban yang bekerja.

Tujuan dari penelitian untuk mencari variasi dimensi struktur yang efisien terhadap beban yang bekerja menggunakan software komputer (SAP 2000).

C. Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian ini diperlukan batasan sebagai berikut :

1. Gedung yang direncanakan dalam penelitian ini adalah gedung fakultas kedokteran Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) dengan luas 3.600 m² dan tinggi gedung 24 m.
2. Re desain struktur kolom dan balok
3. Pembebanan yang ditinjau adalah beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*), beban angin (*wind load*), dan beban gempa (*earthquake load*).
4. Perhitungan pada penelitian ini menggunakan SNI 03-1726-2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung, SNI 03-1727-2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
5. Penulis melakukan perhitungan 3 Variasi yang berbeda dari Desain Awal, yaitu:
 - a. Desain Awal : Semua dimensi kolom dan balok sesuai dengan Desain awal
 - b. Variasi 1 : Kolom K1(45x45) cm, K2(35x35) cm, Balok B1(30x50) cm, B2(30x50) cm, B3(15x45) cm, B4(25x30).
 - c. Variasi 2 : Kolom K1(45x45) cm, K2(35x35) cm, Balok B1(30x45) cm, B2(25x45) cm, B3(15x45) cm, B4(25x25).

- d. Variasi 3 : Kolom K1(40x40) cm, K2(35x35) cm, Balok B1(25x45) cm, B2(25x30) cm, B3(15x30) cm, B4(25x25).
6. Penulis tidak melakukan variasi struktur pada balok tipe B5 karena bukan elemen struktur.
 7. Penulis tidak melakukan variasi pada kolom tipe K3 karena bukan elemen struktur.
 8. Penulis tidak menghitung pondasi
 9. Pengolahan data dilakukan dengan cara menggunakan aplikasi software yaitu SAP 2000.