

**TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN RUSUNAWA**  
**LIMA (5) LANTAI DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DI**  
**KARANGANYAR**

Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan guna Mencapai Gelar Sarjana  
Strata Satu (S1) Teknik Sipil pada Fakultas Teknik  
Universitas Tunas Pembangunan Surakarta



Disusun Oleh :

**Revanda Efendy**

**A0119059**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN (UTP) SURAKARTA**

**2023**

HALAMAN PENGESAHAN

PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN RUSUNAWA  
LIMA (5) LANTAI DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DI  
KARANGANYAR



Disusun Oleh :

Revanda Efendy

A0119059

Disetujui Oleh :

Pembimbing I :

(Ir Dian Arumningsih, D.P., M.T.)

NIDN : 0624096201

Pembimbing II :

(Kusdiman Joko P., S.T., M.T.)

NIDN : 0603086702

Diketahui Oleh :

Dekan Fakultas Teknik

(Dr. Tri Hartanto, S.T., M.Sc.)

NIDN : 0628117401

Ketua Program Studi

Teknik Sipil

(Herman Susila, S.T., M.T.)

NIDN : 0620097301



UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN SURAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

## PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jln. Walanda Maramis No.31 Surakarta 57135 Telp./Fax (0271) 853824  
website : [www.tsipil.utp.ac.id](http://www.tsipil.utp.ac.id) ; email : [tekniksipil@utp.ac.id](mailto:tekniksipil@utp.ac.id)

### BERITA ACARA SIDANG PENDADARAN TUGAS AKHIR

Pada hari Selasa, 25 Juli 2023 jam 15.00 WIB, Secara langsung, tim penguji tugas akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, dengan susunan sebagai berikut :

Ketua	: Ir. Dian Arumningsih DP, M.T.	Dosen Pembimbing I	NIDN: 0624096201
Anggota	: 1 Kusdiman Joko P, S.T., M.T.	Dosen Pembimbing II	NIDN: 0603086702
	2 Teguh Yuono, S.T., M.T.	Dosen Penguji I	NIDN: 0626067501
	3 Erni Mulyandari, S.T., M.Eng.	Dosen Penguji II	NIDN: 0613029001

Telah menyelenggarakan sidang pendadaran tugas akhir bagi mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UTP Surakarta

Nama : Revanda Efendy  
NIM : A0119059  
Judul TA : Perencanaan Struktur Bangunan Rusunawa Lima (5) Lantai Dan Rencana Anggaran Biaya Di Karanganyar

Dengan hasil : (coret yang tidak perlu)

- Lulus tanpa perbaikan
- Lulus dengan perbaikan, harus selesai paling lambat tanggal : 31 Juli 2023
- Diizinkan ujian ulang sekali lagi untuk perbaikan nilai
- Tidak lulus, diwajibkan ujian ulang

Demikian berita acara ujian akhir ini dibuat sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mahasiswa teruji

Revanda Efendy

Disahkan Ketua Program Studi Teknik Sipil

**Herman Susila, S.T., M.T.**

NIDN. 0620097301

Tim Penguji

Tanda Tangan

Dosen Pembimbing I :

Dosen Pembimbing II :

Dosen Penguji I :

Dosen Penguji II :

Diperiksa Ketua Panitia Tugas Akhir

**Ir. Dian Arumningsih D.P., M.T.**

NIDN. 0624096201

## MOTTO

- ❖ “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”  
( QS Al Baqarah 286)
- ❖ “Kesabaran itu ada dua macam, yakni sabar atas sesuatu yang tidak kau ingin dan sabar menahan diri dari sesuatu yang kau ingin.”  
(Ali bin abi thalib)
- ❖ “Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan ,sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”  
(Q.S AL-Insyirah :5-6)
- ❖ “Jalan yang berikan Allah tidak akan pernah salah”  
(Revanda Efendy)
- ❖ “Gagal yang sesungguhnya adalah berhenti untuk mencoba “  
(Revanda Efendy)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, dengan memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmatNya yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan baik serta terselesaikan tepat waktu. Dengan segala kerendahan hati Tugas Akhir yang berjudul **“Perencanaan Struktur Bangunan Rusunawa Lima (5) Lantai Dan Rencana Anggaran Biaya Di Karanganyar “** saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT

Puji syukur Allah SWT atas rahmatNya yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan baik serta terselesaikan tepat waktu.

2. Bapak dan Ibu yang saya hormati dan selalu saya sayangi. Terima kasih atas semua doa, dukungan, nasehat dan bimbingan. Mohon maaf atas semua kelakuan, sikap, dan perilaku anakmu ini yang kurang berkenan dihati kalian, dan belum bisa membuat bangga kalian berdua.
3. Dosen Pembimbing I, Ibu Ir. Dian Arumningsih DP, MT dan Dosen Pembimbing II, Kusdiman Joko P.,S.T,M.T. terima kasih atas bimbingan dan nasehat selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
4. Teman dan Sahabat Terima kasih atas bantuan , semangat dan doa yang telah kalian berikan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga kalian semua selalu dimudahkan dan di lancarkan dalam semua hal.



## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Form TA 16

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Revanda Efendy

NIM : A0119059

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang saya buat dengan Judul PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN RUSUNAWA LIMA (5) LANTAI DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DI KARANGANYAR merupakan hasil karya sendiri dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti dinyatakan melakukan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa apapun.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan tidak ada paksaan dari siapapun.

Surakarta, 20 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



(Revanda Efendy)

NIM. A0119059

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena kasih dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta (FT- UTP). Tugas Akhir ini berjudul : **“Perencanaan Struktur Bangunan Rusunawa Lima (5) Lantai Dan Rencana Anggaran Biaya Di Karanganyar “**

Dalam penyusunan proposal tugas akhir ini penulis mendapatkan arahan, bimbingan dan bantuan baik secara langsung maupun tak langsung dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak sebagai berikut .

1. Dr. Tri Hartanto, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
2. Herman Susila, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil (FT- UTP).
3. Ir Dian Arumningsih, D.P., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama.
4. Kusdiman Joko P., S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
5. Staf dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta
6. Teman dan sahabat seangkatan Teknik Sipil UTP Surakarta atas bantuan dan kerja samanya.

Dengan segala keterbatasan yang ada, penulis menyadari bahwa penyusunan proposal tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Dengan demikian ini kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penyusunan proposal Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak - pihak yang membutuhkan.

Surakarta, 20 Juli 2023



**Revanda Efendy**

**A0119059**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	3
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Perencanaan .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Pendahuluan .....	5
2.2 Kententuan Perencanaan Struktur Gedung .....	6
2.3 Klasifikasi Sistem Struktur Rangka Pemikul Momen .....	6
2.4 struktur Beton Bertulang .....	7
2.5 Pembebanan.....	13
2.5.1 Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ) .....	13
2.5.2 Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ) .....	15
2.5.3 Beban Gempa (E) .....	16
2.5.3.1 menentukan kelas situs .....	18
2.5.3.2 paramter percepatan gempa .....	19
2.5.3.3 koefisien situs dan parameter .....	29
2.5.3.4 spektrum respons desain .....	21
2.5.3.5 kategori desain sesimik .....	23
2.5.3.6 kreterial permodelan .....	31
2.6 Pondasi .....	33
2.6.1 Pondasi Tiang Pancang .....	33
2.6.2 Pondasi Telapak ( <i>Pile Cap</i> ).....	35



2.7 Kombinasi Pembebanan .....	35
2.8 Menghitung RAB .....	36
2.8.1 Menhitung Volume .....	36
2.8.2 Menentukan Harga Material .....	36
2.8.3 Menentukan Harga Upah Tenaga .....	37
2.8.4 Memilih Analisa Harga Satuan Yang Digunakan .....	37
<b>BAB III METODE PERENCANAAN .....</b>	<b>39</b>
3.1 Lokasi Perencanaan dan Denah Perencanaan .....	39
3.2 Data Perencanaan .....	40
3.2.1 Data Umum Bangunan .....	40
3.3 Denah Struktur Bangunan dan Pemodelan Bnagunan .....	41
3.4 Teknik Pengumpulan Data .....	44
3.4.1 Data Primer .....	44
3.4.2 Data Sekunder .....	44
3.5 Metode Analisis .....	46
<b>BAB IV ANALISA BEBAN DAN PERHITUNGAN RAB .....</b>	<b>48</b>
4.1 perhitungan beban mati dan beban hidup .....	48
4.1.1 beban mati ( <i>Dead Load /DL</i> ) .....	48
4.1.2 beban hidup ( <i>Live Load/LL</i> ) .....	48
4.1.3 Permodelan struktur .....	49
4.1.3.1 membuat model baru .....	50
4.1.3.2 merencanakan material struktur .....	51
4.1.3.3 membuat penampang struktur .....	55
4.1.3.4 penampang pelat lantai dan pelat atap .....	61
4.1.4 menggambar kolom, balok dan pelat .....	63
4.1.4.1 menggambar balok dan kolom .....	63
4.1.4.2 menggambar elemen pelat .....	63
4.1.4.3 menetapkan jenis perletakan/ restraint .....	64
4.1.5 mengaplikasikan pembebanan .....	65
4.1.5.1 menentukan penyaluran beban pada struktur .....	66
4.1.5.2 diafragma .....	75
4.1.5.3 menentukan massa struktur .....	77

4.1.6 analisis beban mati dan beban hidup .....	78
4.1.7 output bidang M,Q,N karena beban mati dan beban hidup.....	79
4.1.7.1 bidang M (Momen).....	88
4.1.7.2 bidang N (Axial/Gaya Normal).....	82
4.1.7.3 bidang q (Shear /Gaya lintang) .....	83
4.1.7.4 output placement beban mati .....	84
4.1.7.5 output displacement beban hidup.....	85
4.2 perhitungan beban sementara .....	85
4.2.1 analisi beban gempa .....	86
4.2.1.1 menentukan resiko struktur bangunan .....	86
4.2.1.2 menentukan kelas situs .....	86
4.2.1.3 menentukan parameter percepatan gempa( $S_s, S_1$ ).....	90
4.2.1.4 menentukan kategori desai Seismic.....	92
4.2.1.5 Menentukan sistem struktur dan parameter sistem .....	93
4.2.1.6 menentukan faktor redundansi .....	94
4.2.1.7 kriteria permodelan .....	94
4.2.1.8 kurva spectrum respons desain.....	95
4.2.1.9 input beban gempa statis .....	96
4.2.1.10 input beban gempa dinamis .....	98
4.2.1.11 model analisis .....	100
4.2.1.12 analisis beban sementara .....	101
4.2.1.13 pemeriksaan struktur .....	102
4.2.2 kontrol analisis gempa .....	115
4.2.2.1 menghitung waktu getar struktur ( $T_{aA}$ ).....	115
4.2.2.2 Menentukan gaya geser dasar.....	118
4.2.2.3 kontrol partisipasi massa .....	121
4.2.2.4 pemeriksaan simpangan antar lantai .....	124
4.2.3 analisis struktur akibat beban gempa .....	127
4.2.3.1 output bidang M (moment 3-3 ) .....	127
4.2.3.2 output bidang N ( Axial/gaya normal).....	129
4.2.3.3 output bidang Q( Shear 2-2/ Gaya lintang) .....	131
4.2.3.4 output displacement .....	134

4.2.4 menentukan kombinasi pembebanan .....	135
4.2.4.1 input data load combination .....	136
4.3.1 gambar hasil analisis .....	137
4.3.1.1 Kombinasi (1,4 DL).....	137
4.3.1.2 kombinasi 1,2 DL+ 1,6 LL.....	138
4.3.1.3 Kombinasi 1,334 DL + 1,3 SX+ 0,39 SY.....	139
4.3.1.4 Kombinasi 1,334 DL+ 1,0 LL+ 1,3 SX-0,39 SY .....	140
4.3.1.5 kombinasi 1,334 DL+ 1,0 LL+ 1,3 SX-0,39 SY .....	143
4.3.1.6 Kombinasi 1,334 DL+ 1,0 LL+ 1,3 SX-0,39 SY .....	144
4.3.1.7 Kombinasi 1,334 DL+ 1,0 LL+ 1,3 SX-0,39 SY .....	146
4.3.1.8 Kombinasi 1,334 DL+ 1,0 LL+ 1,3 SX-0,39 SY .....	147
4.3.1.9 Kombinasi 1,334 DL+ 1,0 LL+ 1,3 SX-0,39 SY .....	149
4.3.1.10 Kombinasi 1,334 DL+ 1,0 LL+ 1,3 SX-0,39 SY .....	150
4.3.1.11 kombinasi 0,776 DL+1,3 SX+ 0,39 SY .....	151
4.3.1.12 Kombinasi 0,776 DL+1,3 SX+ 0,39 SY.....	153
4.3.1.13 Kombinasi 0,776 DL+1,3 SX+ 0,39 SY.....	155
4.3.1.14 Kombinasi 0,776 DL+1,3 SX+ 0,39 SY.....	156
4.3.1.15 Kombinasi 0,776 DL+1,3 SX+ 0,39 DY .....	158
4.3.1.16 Kombinasi 0,776 DL+1,3 SX+ 0,39 DY .....	159
4.3.1.17 Kombinasi 0,776 DL-1,3 SX+ 0,39 DY .....	167
4.3.1.18 Kombinasi 0,776 DL-1,3 SX+ 0,39 DY .....	168
4.4 Perencanaan Struktur.....	164
4.4.1 Pelat Atap .....	164
4.4.2 Pelat Lantai.....	173
4.4.3 Perencanaan sloof 40 x25.....	182
4.4.4 Perencanaan Balok Indul 60x 25.....	187
4.4.5 Perencanaan balok anak 40 x 20.....	192
4.4.6 Perencanaan kolom K1 70 x 40.....	198
4.4.7 Perencanaan pondasi Tiang <i>boredpile</i> .....	202
4.5 rencana anggaran biaya .....	213
4.5.1 perhitungn volume .....	213
4.5.2 rencanan anggaran biaya struktur gedung Rusunawa.....	222

<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>228</b>
5.1 Kesimpulan .....	228
5.2 Saran.....	230

## DAFTAR GAMBAR

2.1 spektrum respons desain .....	22
2.2 Parameter Gerak Tanah Ss .....	32
2.3 Parameter Gerak Tanah S1 .....	32
3.1 Lokasi Perencanaan .....	39
3.2 permodelan 3D SAP V 22 .....	41
3.3 Denah lantai 1-4 (CAD 2010) .....	41
3.4 Tampak depan Struktur .....	42
3.5 tampak samping struktur .....	42
3.6 Diagram Alir Perencanaan Struktur .....	47
4.1 3D1 .....	48
4.2 Awal Pembuatan model Struktur Baru .....	50
4.3 Define Grid Sistem Data .....	50
4.4 Define Material .....	51
4.5 input material tulangan ulir .....	52
4.6 input .....	53
4.7 input data material tulangan polos .....	54
4.8 Select Property Type .....	55
4.9 Retangular Section .....	56
4.10 input sloof 40 x 25 .....	56
4.11 Retangular Section .....	57
4.12 input balok induk 65x 35 .....	57
4.13 Retangular Section .....	58
4.14 input anak 40x 20 .....	58
4.15 Select Property Type .....	59
4.16 Frame Sections .....	60
4.17 input kolom 70 x 40 .....	60
4.18 input plat atap 10 cm .....	62
4.19 input plat lantai 12 cm .....	62
4.20 draw frame balok dan kolom .....	63
4.21 denah area plat lantai dan atap .....	64
4.22 Assign joint restraints .....	64



4.23 membuat peletakan sendi dan pondasi .....	65
4.24 input beban mati dan hidup Load Patterns .....	65
4.25 menu Select .....	66
4.26 input beban mati pada pelat atap .....	67
4.27 input beban mati pada pelat atap .....	68
4.28 beban mati dan hidup pelat atap .....	69
4.29 beban mati yang diberikan pada pelat atap .....	68
4.30 beban hidup yang diberikan pada pelat atap .....	69
4.31 input beban mati pelat lantai .....	70
4.32 input beban mati pelat lantai .....	70
4.33 beban mati dan beban hidup pada pelat lantai .....	71
4.34 beban mati yang diberikan pada pelat lantai .....	71
4.35 beban hidup yang diberikan pada pelat lantai .....	72
4.36 Assing Frame distributed Loads Sloof .....	73
4.37 input beban dinding pada sloof .....	73
4.38 Assing Frame Distributed Loads Sloof .....	74
4.39 input beban dinding pada balok .....	74
4.40 Define Constraints .....	75
4.41 input Joint Cointstrant .....	76
4.42 mass sours .....	77
4.43 mass sours data .....	77
4.44 penentuan masa gedung .....	78
4.45 pemilihan program analisi .....	78
4.46 pilihan menjalankan program .....	79
4.47 bidang M beban mati arah X .....	79
4.48 bidang M beban mati arah Y .....	80
4.49 bidang M beban hidup arah X .....	80
4.50 Bidang M beban hidup arah Y .....	81
4.51 Bidang N beban mati arah X .....	81
4.52 Bidang N beban hidup arah X .....	82
4.53 Bidang Q beban mati arah X .....	82
4.54 bidang Q beban mati arah Y .....	83

4.55 bidang Q beban hidup arah X .....	83
4.56 bidang Q beban hidup arah Y .....	84
4.57 Displacement beban mati tampilan 3D .....	84
4.58 Displacement beban hidup tampilan 3D .....	85
4.59 input koordinat pada website <a href="http://ciptakarya.pu.go.id">ciptakarya.pu.go.id</a> .....	85
4.60 output desain website <a href="http://ciptakarya.pu.go.id">ciptakarya.pu.go.id</a> .....	91
4.61 kurva spectrum respon desain .....	95
4.62 kurva spectrum respon desain pada SAP V 22 .....	96
4.63 Tipe beban gempa statis .....	97
4.64 modify lateral loads patterns EX .....	97
4.65 Modify lateral Load Patterns EY .....	98
4.66 Modify Load case respons Spectrum DX .....	99
4.67 Modify Load Case Response spectrum DY .....	99
4.68 Tipe beban gempa dinamis .....	100
4.69 Modify show Load Case .....	100
4.70 pilihan program analisis .....	101
4.71 pilihan menjalankan program .....	101
4.72 Check Of Structure arah ZY .....	102
4.73 Check Of Structure arah ZY .....	102
4.74 Check Of Structure arah ZY .....	103
4.75 Check Of Structure arah ZY .....	103
4.76 Check Of Structure arah ZY .....	104
4.77 Check Of Structure arah ZY .....	105
4.78 Check Of Structure arah XZ .....	105
4.79 Check Of Structure arah XZ .....	106
4.80 Check Of Structure arah XZ .....	106
4.81 Check Of Structure arah XZ .....	107
4.82 Check Of Structure arah XZ .....	107
4.83 Check Of Structure arah XZ .....	108
4.84 Check Of Structure arah XZ .....	108
4.85 Check Of Structure arah XZ .....	109
4.86 Check Of Structure arah XZ .....	109

4.87 Check Of Structure arah XZ .....	110
4.88 Check Of Structure arah XZ .....	110
4.89 Check Of Structure arah XZ .....	111
4.90 Check Of Structure arah XZ .....	111
4.91 Check Of Structure arah XZ .....	112
4.92 Check Of Structure arah XZ .....	112
4.93 Check Of Structure arah XZ .....	113
4.94 Check Of Structure arah XZ .....	113
4.95 Check Of Structure arah XZ .....	114
4.96 pilihan untuk menampilkan Time Periode .....	116
4.97 pengecekan time periode dari output .....	117
4.98 hasil berat struktur .....	118
4.99 pilihan untuk menampilkan base reaction .....	120
4.100 hasil dari base reaction output .....	120
4.101 output rasio masa .....	122
4.102 tampilan untuk menampilkan simpangan dinamik arah X .....	123
4.103 bidang M beban gempa dinamik arah X .....	127
4.104 bidang M beban gempa dinamik arah Y .....	128
4.105 Bidang M beban gempa dinamik arah static X .....	128
4.106 bidang M beban gempa dinamik arah static Y .....	129
4.107 bidang N beban gempa Dinamik Arah X .....	129
4.108 bidang N beban gempa dinamik arah Y .....	130
4.109 Bidang N beban gempa dinamik arah static X .....	130
4.110 bidang N beban gempa dinamik arah static Y .....	131
4.111 bidang Q beban gempa dinamik arah X .....	131
4.112 Bidang Q beban gempa static arah Y .....	132
4.113 Bidang Q beban gempa static arah X .....	132
4.114 Bidang Q beban gempa static arah Y .....	133
4.115 Displacement beban gempa dinamik arah X .....	134
4.116 Displacement beban gempa dinamik arah arah Y .....	135
4.117 delapan belas (18) Load Combination .....	136
4.118 bidang normal/ Axial portal kombinasi arah Y .....	137

4.119 bidang Q kombinasi arah X.....	137
4.120 Bidang M kombinasi I arah X.....	138
4.121 bidang normal Axial kombinasi arah x.....	139
4.122 bidang normal Axial kombinasi Arah X.....	139
4.123 Bidang M kombinasi 2 arah X.....	140
4.124 Bidang normal/ Axial portal kombinasi 3 arah Y.....	140
4.125 bidang Q kombinasi 3 arah x.....	140
4.126 bidang M kombinasi 3 arah X.....	141
4.127 Bidang normal/Axial portal kombinas 4 arah Y.....	142
4.128 bidang Qkombinasi 4 arah X.....	142
4,129 bidang M kombinasi 4 arah X.....	142
4.130 bidang normal /axial portal kombinasi 5 arah Y.....	130
4.131 Q kombinasi 5 arah X.....	143
4.132 bidang M kombinasi 4 arah X.....	144
4.133 Bidang normal/ axial portal kombinasi 6 arah Y.....	144
4.134 Bidang Q kombinasi 4 arah x.....	145
4.135 bidang M kombinasi 6 Arah X.....	145
4.136 bidang normal / Axial portal kombinasi 7 arah Y.....	146
4.137 bidang normal/axial portal kombinasi 7 arah X.....	146
4.138 bidang M kombinasi 7 Arah Y.....	147
4.139 bidang normal/axial portal kombinasi 8 arah Y.....	147
4.140 Bidang Q kombinasi 8 Arah X.....	148
4.141 bidang M kombinasi arah 8 arah X.....	148
4.142 bidang normal/ axial portal kombinasi 9 arah Y.....	149
4.143 bidang Q kombinasi 9 arah X.....	149
4.144 bidang M kombinasi 9 arah X.....	150
4.145 bidang normal /axial portal kombinasi 10 arah Y.....	150
4.146 bidang Q kombinasi 10 arah X.....	151
4.147 bidang M kombinasi 10 arah X.....	151
4.148 bidang normal/axial portal kombinasi 11 arah Y.....	152
4.149 bidang Q kombinasi 11 arah Y.....	152
4.150 bidang normal /axial portal kombinasi 11 arah X.....	153

4.151 bidang normal/axial portal kombinasi 4 arah Y .....	153
4.152 bidang normal/axial portal kombinasi 4 Arah Y .....	154
4.153 bidang M kombinasi 12 arah X .....	154
4.154 bidang normal/axial portal kombinasi 13 arah Y .....	155
4.155 bidang Q kombinasi 13 arah X .....	155
4.156 bidang M kombinasi 13 arah Y .....	156
4.157 Bidang normal/axial portal kombinasi 14 arah Y .....	156
4.158 bidang normal /axial portal kombinasi 14 arah x .....	156
4.159 bidang M kombinasi 14 arah Y .....	157
4.160 bidang normal/axial portal kombinasi 15 arah Y .....	158
4.161 bidang Q kombinasi 15 arah X .....	158
4.162 bidang M kombinasi 14 arah x .....	159
4.163 bidang normal/axial portal kombinasi 16 arah Y .....	159
4.164 bidang Q kombinasi 16 arah X .....	160
4.165 bidang M kombinasi 16 arah X .....	160
4.166 bidang normal/axial portal kombinasi 17 arah Y .....	167
4.167 bidang Q kombinasi 17 arah X .....	167
4.168 bidang M kombinasi 17 arah X .....	168
4.169 bidang normal,axial portal kombinasi 18 arah Y .....	168
4.170 Bidang Q kombinasi 18 arah X .....	169
4.171 bidang M kombinasi 18 arah X .....	169



## DAFTAR TABEL

2.1 tabel minimum pelat tanpa balok Interior .....	10
2.2 minimum blok prategang atau plat satu arah bilal lendutan tidak .....	11
2.3 berat sendiri bahan bangunan dan komponen gedung .....	13
2.4 beban hidup pada lantai gedung .....	15
2.5 kategori resiko bangunan gedung dan non gedung .....	17
2.6 faktor keutamaan gempa .....	17
2.7 klasifikasi situs .....	19
2.8 klasifikasi Fa .....	20
2.9 klasifikasi situs Fv .....	21
2.10 kategori desain seismic .....	23
2.11 kategori desain seismic .....	23
2.12 faktor r,cd sistem pemikul .....	25
2.13 prosedur analisi yang diijinkan .....	31
4.1 tabel beban mati .....	48
4.2 beban hidup .....	48
4.3 selimut beton minimum yang diijinkan .....	61
4.4 tabel perhitungan nilai SPT .....	87
4.5 kelas situs .....	89
4.6 parameter percepatan .....	91
4.7 parameter respons percepatan .....	92
4.8 kategori desain seismic .....	92
4.9 faktor cd untuk sistem penahan gempa .....	93
4.10 periode getaran .....	95
4.11 tabel nilai parameter periode .....	115
4.12 koefisien untuk batas atas .....	115
4.13 perhitungan mode .....	122
4.13 simpangan dinamik arah X .....	124
4.14 Kontrol kinerja batasan struktur arah X .....	124
4.15 simpangan dinamik arah Y .....	125
4.16 kontrol kinerja batasan struktur arah Y .....	125
4.17 simpangan static arah X .....	125

4.18 kontrol kinerja batasan akibat static arah X .....	126
4.19 simpangan static arah Y .....	126
4.20 kontrol kinerja batas struktur akibat static arah Y .....	126
4.21 momen per meter lebar jalur tengah .....	164
4.22 rekapitulasi penulangan pelat atap .....	172
4.23 momen per meter lebar jalur tengah beban terbagi rata .....	174
4.24 rekapitulasi penulangan pelat lantai .....	181
4.25 output penulangan sloof .....	182
4.26 output element – frame balok induk .....	187
4.27 output – frame balok anak .....	192
4.28 output kolom I dari analisis SAP2000V22 .....	198
4.29 gaya aksial pada pondasi .....	202
4.30 data sondir .....	202
4.30 mutu beton .....	213
4.31 <i>bekisting</i> untuk pondasi .....	214
4.32 <i>bekisting untuk sloof</i> .....	214
4.33 bekisting untuk kolom .....	215
4.34 bekisting untuk balok .....	215
4.37 bekisting untuk lantai .....	215
3.35 perhitungan volume .....	216
4.37 rencana anggaran biaya .....	222
4.38 Rekapitulasi rencana anggaran biaya .....	227

## DAFTAR NOTASI

A	= Tinggi blok tegangan pesergi ekuivalen.
A	= Percepatan puncak gempa rencana pada taraf pembebanan nominal sebagai gempa masukan untuk analisa <i>respons dinamik linier</i> riwayat waktu struktur gedung.
A	= Luas penampang, mm <sup>2</sup> .
A <sub>c</sub>	= Luas nominal beton, mm <sup>2</sup> .
A <sub>g</sub>	= Luas bruto penampang kolom, mm <sup>2</sup> .
A <sub>i</sub>	= Luas daerah yang dibebani pada perhitungan pondasi telapak
A <sub>m</sub>	= Percepatan respon maksimum atau faktor <i>response</i> gempa maksimum pada struktur <i>response</i> gempa rencana.
A <sub>n</sub>	= A <sub>g</sub> - A <sub>st</sub> = Luas bersih (netto) beton pada penampang kolom, mm <sup>2</sup> .
A <sub>0</sub>	= Percepatan puncak muka tanah akibat pengaruh gempa rencana pada wilayah gempa dan jenis tanah tempat struktur gedung berada.
A <sub>p</sub>	= Luas pondasi.
A <sub>r</sub>	= Pengambilan dalam persamaan <i>hiperbola factor response</i> gempa C pada spektrum response gempa rencana.
A <sub>s</sub>	= Luas tulangan, mm <sup>2</sup> .
A <sub>v</sub>	= Luas penampang begel per meter panjang struktur, mm <sup>2</sup> .
A <sub>s, pusat</sub>	= Luas tulangan yang diperlukan pada daerah pusat (daerah bujur sangkar yang dibatasi oleh sisi pendek) dari pondasi telapak persegi panjang, mm <sup>2</sup> .
A <sub>st</sub>	= Luas total tulangan, yaitu luas tulangan tarik ditambah luas tulangan tekan pada penampang kolom.
A <sub>s, tepi</sub>	= Luas tulangan yang diperlukan pada daerah tepi (diluar daerah pusat) dari pondasi telapak persegi panjang, mm <sup>2</sup> .
A <sub>s, min</sub>	= Luas tulangan minimum sesuai persyaratan, mm <sup>2</sup> .
A <sub>s'</sub>	= Luas tulangan tekan, mm <sup>2</sup> .
b	= Lebar sloof, balok, kolom.

$C_1$	= Panjang kolom
$C_2$	= Lebar kolom
$C_c$	= Selimut beton.
$C_s$	= Gaya pada tulangan tekan.
$C_m$	= Faktor untuk pembesaran momen.
$d$	= Tinggi efektif.
$D$	= Dimensi pondasi.
$d'$	= Selimut beton.
$E$	= Eksentrisitas aktual.
$E_b$	= Eksentrisitas pada keadaan seimbang.
$E_c$	= Modulus elastisitas beton.
$E_g$	= Modulus elastisitas balok.
$h$	= Tinggi sloof, balok, kolom, pelat.
$f_c$	= Kekuatan tekan beton, MPa.
$F_y$	= Kuat lulub baja, MPa.
$I_2$	= untuk Faktor keutamaan gedung menyesuaikan periode ulang gempayang berkaitan dengan penyesuaian umur gedung
$i$	= Dalam subskrip menunjukan nomer lantai tingkat atau nomor lapisantanah
JHP	= Jumlah hambatan pelekat
(K)	= Faktor momen pikul. = Sumbu vertikal pada diagram perencanaan kolom (Suprayogi, 1991).
$K_a$	= Keliling tiang.
$K_{maks}$	= Faktor momen pikul maksimal, MPa.
$K_p$	= Nilai koefisien pembesaran respons unsur sekunder, unsur arsitektur atau intansi mesin dan listrik, bergantung pada ketinggian tempat kedudukan terhadap taraf penjepitan lateral.
$K_{tr}$	= Faktor tulangan sengkang pada perhitungan panjang penyaluran tulangan
$k$	= Dalam subskrip menunjukan kolom struktur gedung.
$L$	= Sumbu horisontal pada diagram perencanaan kolom (Superyogi,

1991).

- $L_n$  = Beban hidup nominal yang dapat dianggap sama dengan beban hidup rencana yang ditetapkan dalam standar – standar pembebanan struktur gedung.
- $L_x$  = Panjang bentang arah X.
- $L_y$  = Panjang bentang arah Y.
- $M$  = Momen lentur secara umum.
- $M_{gm}$  = Momen guling maksimum dari struktur atas suatu gedung yang bekerja pada struktur bawah pada taraf penjepitan lateral pada saat struktur atas berada dalam kondisi diambang keruntuhan akibat dikerahkannya faktor kuat lebih total  $f$  yang terkandung didalam struktur atas, atau akibat pengaruh momen leleh akhir sendi – sendi plastis pada kaki semua kolom dan semua dinding geser.
- $M_u$  = Momen rencana
- $M_n$  = Momen nominal
- $R_n$  = Koefisien tahanan kuat.
- $q_c$  = Tahanan ujung.
- $Q_{dl}$  = Total beban hidup.
- $Q_{dd}$  = Total beban mati
- $\rho$  = Rasio tulangan.
- $\rho_b$  = Rasio tulangan pada keadaan seimbang.
- $\rho_{max}$  = Rasio tulangan maksimum.
- $\rho_{min}$  = Rasio tulangan minimum.



**PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN RUSUNAWA  
LIMA (5) LANTAI DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DI  
KARANGANYAR**

**Revanda Efendy**

**NIM.A0119059**

[revandaefendy@gmail.com](mailto:revandaefendy@gmail.com)

**ABSTRAK**

Karanganyar merupakan wilayah yang sektor industri sedang mengalami perkembangan seperti daerah karena banyak pendatang yang berasal dari luar karanganyar melakukan aktivitas pekerja di daerah karanganyar ,maka dibutuhkan tempat tinggal sementara dalam jumlah yang banyak, missal membangun gedung Rumah susun Sederhana sewa (RUSUNAWA) untuk tempat tinggal sementara. Maka dirancanglah satu gedung 5 lantai di daerah kabupaten Karanganyar. Perancangan struktur ini bertujuan merencanakan struktur gedung yang aman, nyaman dan efisien serta mengetahui rencana anggaran biaya yang dibutuhkan. Hasil yang di dapat adalah pelat atap 12 cm, tulangan X dan Y Ø10-140 mm, pelat lantai 10 cm, tulangan X dan Y Ø10-120 mm, balok induk dimensi 65 x 35, tulangan atas 6D22 Tulangan bawah 4D22 tulangan tengah 2D16 tulangan geser tumpuan Ø10-110 mm tulangan geser lapangan Ø 10-150 mm, dimensi balok anak 40 x 20 cm tulangan atas 3D19, tulangan bawah 3D19 tulangan tumpuan Ø10-110 mm,tulangan geser lapangan Ø10-150 mm, *sloof* dimensi 40 x 25 cm ,tulangan atas 4D13,tulangan bawah 4D13, tulangan geser tumpuan Ø8-110 mm, tulangan geser lapangan Ø8-150 mm, kolom 70 x 40, tulangan *logitudional* 8D25 dan tulangan geser Ø12-200 mm,perhitungan *pile cap* tebal 800 mm,tulangan arah X dan Y Ø22-140 mm,penulangan *Bore Pile* dimensi Ø50 cm ,kedalaman 6 m,jumlah tiang 4,tulangan pokok pondasi 10D19 ,tulangan geser Ø 12-150 mm Dan rencana anggaran biaya dengan total anggaran Rp 7.678.946.127,00

**Kata kunci :** SAP 2000 V22, Rusunawa, RAB dan Perencanaan

**STRUCTURE PLANNING OF THE FIVE (5) FLOOR RUSUNAWA  
BUILDING AND COST BUDGET PLAN IN KARANGANYAR**

**Revanda Efendy**

**NIM.A0119059**

[revandaefendy@gmail.com](mailto:revandaefendy@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Karanganyar is an area where the industrial sector is experiencing development like the area because many migrants who come from outside Karanganyar carry out work activities in the Karanganyar area, so a large number of temporary residences are needed, for example by building a simple rented apartment building (RUSUNAWA) for residence. temporary. So a 5-storey building was designed in the Karanganyar district. The design of this structure aims to plan a safe, comfortable and efficient building structure and determine the required budget plan. The results obtained are roof plate 12 cm, X and Y reinforcement  $\emptyset$  10-140 mm, floor plate 10 cm, X and Y reinforcement  $\emptyset$ 10-120mm, main beam dimensions 65 x 35 cm, upper reinforcement 6D22 Lower reinforcement 4D22 middle reinforcement 2D16 pile shear reinforcement  $\emptyset$ 10-110mm pitch shear reinforcement  $\emptyset$  10-150mm, joist dimensions 40 x 20 cm top reinforcement 3D19, bottom reinforcement 3D19 bearing reinforcement  $\emptyset$ 10-110 mm, pitch shear  $\emptyset$ 10-150mm, sloof dimensions 40 x 25 cm, top reinforcement 4D13, bottom reinforcement 4D13, pile shear reinforcement  $\emptyset$ 8-110mm, pitch shear reinforcement  $\emptyset$ 8-150mm, column 70 x 40 cm, longitudinal reinforcement 8D25 and shear reinforcement  $\emptyset$ 12-200mm, calculation of pile cap thickness 800 mm, reinforcement in X and Y direction  $\emptyset$ 22 -140mm, Bore Pile reinforcement dimensions  $\emptyset$ 50 cm, depth 6 m, number of piles 4, main foundation reinforcement 6D22m, shear reinforcement  $\emptyset$  12-15mm. And the budget plan with a total budget of IDR 7.678.946.127,00*

**Keyword :** *SAP 2000 V22, Rusunawa, RAB and Planning*