

TUGAS AKHIR
**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA 12 (DUA
BELAS) LANTAI DI KABUPATEN SUKOHARJO**
PROVINSI JAWA TENGAH

Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan Untuk Mencapai Gelar Sarjana Srata satu
(S-1) Teknik Sipil pada Fakultas Teknik
Universitas Tunas Pembangunan Surakarta



Disusun Oleh:

ZULFIKAR IRVAN MAULANA
A.0116 089

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN
SURAKARTA
2020

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zulfikar Irvan Maulana
NIM : A.0116089
Judul : Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa 12 (Dua Belas) Lantai Di
Kabupaten Sukoharjo Provinsi Jawa Tengah
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Tunas Pembangunan (UTP) Surakarta

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa Tugas Akhir yang saya buat benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan plagiasi dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti dinyatakan Plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa apapun.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sadar dan sungguh-sungguh dan tidak ada paksaan dari siapapun

Surakarta, 29 Juni 2020

Yang Menyatakan



Zulfikar Irvan maulana

A.0116089



UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN
FAKULTAS TEKNIK – PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TERAKREDITASI “B” BAN-PT
Jl. WalandaMaramis No.31, Surakarta 57135, TELP. (0271) 853824

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR

Pada hari Selasa tanggal Dua puluh tiga bulan Juni tahun Dua ribu dua puluh (23 Juni 2020) Jam 09.00 WIB, bertempat di Ruang Ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UTP, Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UTP dengan susunan sebagai berikut :

Ketua	:	Ir. Dian Arumningsih DP, MT	Dosen Pembimbing I	NIDN : 0624096201
Anggota	1.	Kusdiman Joko Priyanto, ST, MT	Dosen Pembimbing II	NIDN : 0603086702
	2.	Yuliman Ziliwu, ST, MT	Dosen Penguji I	NIDN : 0604066601
	3.	Ir. Isnarno, MT	Dosen Penguji II	NIDN : 0623035701

Telah menyelenggarakan Ujian Tugas Akhir bagi mahasiswa Program Studi Teknik Sipil FT UTP

Nama : Zulfikar Irvan Maulana
NIM : A.0116.089
Judul TA : Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa 12 (Dua Belas) Lantai di Kabupaten Sukoharjo Provinsi Jawa Tengah

dengan hasil: (coret yang tidak perlu)

- Lulus tanpa perbaikan.
- Lulus dengan perbaikan, harus selesai paling lambat tanggal 3 Juli 2020
- Diiijinkan ujian ulang sekali lagi untuk perbaikan nilai.
- Tidak lulus, diwajibkan ujian ulang.

Demikian Berita Acara Ujian Tugas Akhir ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mahasiswa yang diuji

Zulfikar Irvan Maulana

A.0116.089

Disahkan Kaprodi Teknik Sipil

Suryo Handoyo, ST, MT
NIDN : 0604087301

Tim Penguji

Pembimbing I

Pembimbing II

Penguji I

Penguji II

Tanda Tangan

Diperiksa Ketua Tugas Akhir

Ir. Dian Arumningsih DP, MT
NIDN : 0624096201

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA 12 (DUA
BELAS) LANTAI DI KABUPATEN SUKOHARJO
PROVINSI JAWA TENGAH**

Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan Untuk Mencapai Gelar Sarjana Srata satu
(S-1) Teknik Sipil pada Fakultas Teknik
Universitas Tunas Pembangunan Surakarta



Disusun Oleh :

ZULFIKAR IRVAN MAULANA
A 0116 089

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing I

(Ir. Dian Arumningsih DP, MT)
NIDN : 0624096201

(Kusdiman Joko Privanto, MT)
NIDN : 0603086702

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

UTP Surakarta

(Ir. Ery Krisnawati, M.Si)
NIDN : 0618716201

UTP Surakarta

(Surya Handoyo, ST, MT)
NIDN : 0604087301

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA 12 (DUA
BELAS) LANTAI DI KABUPATEN SUKOHARJO
PROVINSI JAWA TENGAH**

Zulfikar Irvan Maulana

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Tunas Pembangunan Surakarta

ABSTRAK

Perencanaan suatu struktur Gedung harus direncanakan sesuai standar, kuat, dan aman. Suatu struktur bangunan yang kokoh dan kuat tapi juga efisien memerlukan suatu rancangan struktur yang baik dengan menggunakan peraturan – peraturan perencanaan secara tepat dan benar. Oleh sebab itu dilakukan perencanaan gedung Rusunawa 12 lantai ini dengan mengacu pada Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002). Beban-beban yang ditinjau untuk perencanaan mengacu pada peraturan pembebanan Indonesia untuk gedung 1983. Perencanaan struktur gedung Rusunawa 12 lantai ini meliputi perencanaan struktur atas dan struktur bawah. Dalam perencanaan balok diperoleh harga momen, gaya lintang dan gaya torsi tiap-tiap lantai yang bervariasi. Dari harga yang berbeda-beda tersebut diambil harga-harga yang maksimum dan dikelompokkan setiap lantai dengan tujuan untuk memudahkan perhitungan. Perencanaan struktur atas menggunakan SAP2000 versi 14, sedangkan struktur bawannya direncanakan secara manual. Struktur atas meliputi perencanaan balok, kolom, dan lantai gedung, sedangkan struktur bawah meliputi perencanaan pondasi footplat. Jenis tanah, daya dukung tanah, kedalaman tanah keras, dan beberapa hal yang menyangkut keadaan tanah erat kaitannya dengan jenis pondasi yang dipilih. Pembebanan yang ditinjau untuk perencanaan elemen struktur adalah beban mati, beban hidup.

Kata Kunci : Solo Baru, Rusunawa, Perencanaan Penulangan

**DESIGN OF RUSUNAWA 12 (TWELVE) FLOOR BUILDING
STRUCTURE IN SUKOHARJO DISTRICT
PROVINCE OF CENTRAL JAVA**

Zulfikar Irvan Maulana

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering

Tunas Pembangunan Surakarta University

ABSTRACK

Planning a building structure must be planned according to standards, strong, and safe. A building structure that is sturdy and strong but also efficient requires a good structural design using appropriate planning rules. Therefore, the 12-story Rusunawa building planning is carried out with reference to the Concrete Structure Planning Procedures for Buildings (SNI 03-2847-2002). The burdens reviewed for planning refer to the Indonesian loading regulations for the 1983 building. The 12-story Rusunawa building structure planning includes the planning of the upper structure and the lower structure. In the planning of the beam, the moment value, latitude and torque force of each floor are obtained. Of the different prices the maximum prices are taken and grouped for each floor with the aim to make calculation easier. The upper structure planning uses SAP2000 version 14, while the cloud structure is planned manually. The upper structure includes the planning of beams, columns, and the floor of the building, while the lower structure includes the footraft foundation planning. The type of soil, carrying capacity, depth of hard soil, and several matters relating to the state of the soil are closely related to the type of foundation chosen. The load that is reviewed for planning structural elements is dead load, live load.

Keyword : Solo Baru, Rusunawa, Reinforcement planning

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
KATA PENGANTAR.....	xvi
MOTTO	xvii
PERSEMBAHAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4. Manfaat Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
1.5. Ruang Lingkup Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Landasan Teori.....	Error! Bookmark not defined.
1. SAP 2000, Versi 14.	Error! Bookmark not defined.
2.2. Analisis Struktur	Error! Bookmark not defined.
1. Analisis Gempa Statis	Error! Bookmark not defined.
2. Analisis Gempa Dinamis.....	Error! Bookmark not defined.
3. Analisis Beban mati.	Error! Bookmark not defined.
2.3. Perencanaan Struktur Tahan Gempa.....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Pembebanan	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PERENCANAAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Objek Perencanaan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Lokasi Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Bagan Alir Desain Struktur.....	Error! Bookmark not defined.

BAGAN ALIR	Error! Bookmark not defined.
BAB IV ANALISIS PEMBEBANAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pemodelan struktur.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Beban Hidup dan Beban Mati.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Beban Gempa.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Menentukan Resiko Struktur Bangunan dan Faktor Keutamaan	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Menentukan Kelas Situs.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Menambahkan Beban Gempa Statik Ekuivalen pada SAP 2000 v.14 ...	Error! Bookmark not defined.
4.3.4 Gempa Dinamis Repons Spectrum	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
PERENCANAAN STRUKTUR.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Perencanaan Pelat	Error! Bookmark not defined.
5.1.1 Pelat lantai	Error! Bookmark not defined.
5.1.2 Pelat Atap	Error! Bookmark not defined.
5.2 Perencanaan Balok.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.1 <i>Sloof</i>	Error! Bookmark not defined.
5.2.2 Balok Induk.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.3 Balok Anak.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.4 Kolom 1.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VI.....	Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
6.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
6.2 Saran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. Lokasi Perencanaan (ditandai dengan panah warna merah) ...**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. Diagram Alir Perencanaan Struktur**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. Diagram Alir untuk Analisis Balok Segi Empat Bertulang Rangkap**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. Diagram Alir Perhitungan Portal**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 5. Diagram Alir untuk interaksi M-N**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 6. Diagram Alir untuk Analisa Lentur Pelat Bertulang Rangkap....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 7. Diagram Alir untuk Perhitungan Pondasi Tiang ...**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 8. Pemodelan tiga dimensi (3D) SAP 2000 v14**Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 9 beban mati plat arah xy**Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 10 beban hidup arah xz**Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 11 beban mati plat arah yz**Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 12 beban hidup plat arah yz**Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 13 Beban mati dinding arah XZ**Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 14 Beban hidup dinding arah YZ**Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 15 Beban mati pada bidang N**Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 16 Beban hidup pada bidang N**Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 17 Beban mati pada bidang Q**Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 18 Beban hidup pada bidang Q**Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 19 Beban mati pada bidang M.....**Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 20 Beban hidup pada bidang M.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 21. SAP 2000. *Load patterns***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 22. Parameter *input Auto Lateral Load* USB 97**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 23. Data di *Notepad***Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 24 pola seismic beban static UBC 97**Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 25 *Set load case to run* pada SAP2000 v.14.....**Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 26 *Analisis complete***Error! Bookmark not defined.**
- GAMBAR 27 *Table for display*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 28. Kotak Dialog *Define Respons Spectrum Function*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 29. *Input data respons spektrum* dari sumber luar.**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 30. *Input data grafis rspons spektrum***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 31. *Modifikasi input Respons Spectrum***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 32. *Modifikasi input respons spektrum***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 33. *Kotak dialog Define Load Case***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 34. *Load Cases gempa Respons Spectrum arah X*...**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 35. *Load Case gempa Respons Spectrum arah Y*...**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 36. *Kotak Dialog Difine Load Case*.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 37. *Load Case Data untuk Modal***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 38. *Define Massa Source* untuk contoh model.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 39. *Pemilihan semua elemen joint* pada lantai.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 40. *Kotak dialog Assign/Define Contrain***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 41. *Diaphragm Contrain*.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 42 *Detail Pondasi***Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Berat Sendiri Bangunan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2 Berat Sendiri Komponen Bangunan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3 fungsi beban hidup lantai	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4 beban hidup minimum	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5 beban hidup minimum lanjutan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6 beban hidup minimum lanjutan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 7 beban hidup minimum lanjutan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 8 kategori resiko bangunan gedung	Error! Bookmark not defined.
Tabel 9 kategori resiko bangunan gedung lanjutan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 10. nilai Nilai N-SPT	Error! Bookmark not defined.
Tabel 11. Nilai Parameter pendekatan Ct dan x. (Sumber : SNI 1727-2012).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 12.Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung. (Sumber : SNI 1727-2012)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 13. Output Waktu Getr Alami (T) di SAP2000 v.14 ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 14. Gaya Geser Dasar Akibat Beban gempa (SAP 2000 v.14).	Error! Bookmark not defined. defined.
Tabel 15 tabel output SAP 2000	Error! Bookmark not defined.
Tabel 16 <i>tabel output SAP 2000</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 17 tabel output SAP 2000	Error! Bookmark not defined.
Tabel 18 tabel output SAP 2000	Error! Bookmark not defined.
Tabel 19 <i>table output SAP 2000</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 20 tabel output SAP 2000	Error! Bookmark not defined.
Tabel 21 tabel output SAP 2000	Error! Bookmark not defined.
Tabel 22 tabel output SAP 2000	Error! Bookmark not defined.
Tabel 23 tabel output SAP 2000	Error! Bookmark not defined.
Tabel 24 tabel output SAP 2000 (Pu)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 25 tabel output SAP 2000 (Mu)	Error! Bookmark not defined.

Tabel 26 tabel output SAP 2000**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 27 Output gaya aksial pada pondasi.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR NOTASI

a	= Tinggi blok tegangan persegi ekuivalen, (mm)
A_s	= Luas tulangan tarik longitudinal (mm^2)
A_s'	= Luas tulangan tekan longitudinal (mm^2)
A_v	= Luas penampang sengkang vertical (mm^2)
b	= Lebar efektif penampang melintang
b_w	= Lebar web pada balok T atau L (mm)
DL	= Beban mati
D	= Tinggi efektif penampang, diukur dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik
d'	= Tebal selimut beton yang diukur dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan
D	= Diameter baja tulangan ulir (mm)
d_s	= ketebalan total lapisan tanah non-kohefif 30 m paling atas
E	= Beban Gempa
E_h	= pengaruh beban gempa horizontal
E_v	= pengaruh beban gempa vertikal
e	= Modulus elastisitas
$f'c$	= Kuat tekan beton silinder, (Mpa)
F_i	= Beban gempa nominal tiap lantai
f_y	= Tegangan leleh baja tulangan, (Mpa)
G_g	= Gaya gesek pada tumpuan yang bergerak (kg/cm^2)
G	= Gaya gravitasi
h	= Tinggi efektif

Ht	= Gaya Horizontal
hf	= Tebal plat pada balok T dan L (mm)
H	= Gaya horizontal pada tiang sandaran (kg/m)
I	= Momen inersia
JHL	= Jumlah hambatan lekat pada sondir
K	= Koefisien kejut
Kn	= Keliling tiang
LL	= Beban Hidup (N/mm ²)
L	= Panjang bentang jembatan (m,mm)
L_r	= beban hidup pada atap
Lx	= Jarak antar gelagar, (mm, m)
m	= $\frac{f_y}{0,85 \times f'_c}$ (Perbandingan Tegangan)
M/Mmax	= Momen yang terjadi, (Kgm, Nmm, Nm)
Mdl	= Momen akibat beban mati, (Kgm, Nmm, Nm)
Mll	= Momen akibat beban hidup, (Kgm, Nmm, Nm)
Mn	= Momen lentur nominal. (Kgm, Nmm, Nm)
Mu	= Momen lentur ultimit, (Kgm, Nmm, Nm)
n	= Jumlah tiang yang diperlukan
Nu	= Beban Aksial Berfaktor yang bersamaan dengan geser Vu
θ	= $\tan^{-1} D.S$ (dalam derajat)
P	= Beban Garis (ton)
PI	= indeks plastisitas
PlI	= Beban hidup terpusat, (T)
Q	= Beban merata, (T./m)
qc	= Tahanan ujung sondir
qdl	= Beban mati merata, (T./in)
Q_E	= pengaruh gaya gempa horizontal dari V atau Fp
Qpg	= Daya dukung yang diijinkan untuk kelompok tiang (ton)
Qu	= Daya dukung ultimit untuk tiang tunggal (kg)

q_{II}	= Beban hidup merata, (t/m)
R_n	= Kekuatan nominal struktur gedung
S_{D1}	= parameter respons spectral percepatan gempa MCE_R terpetakan untuk perioda 1,0 detik
S	= Jarak sengkang (mm)
S_a	= Lebar pelat pada beban terpusat di tengah-tengah bentang L_x (cm)
S_b	= Lebar pelat pada beban terpusat di tengah-tengah bentang L_y (cm)
S_{DS}	= parameter respons spektral percepatan desain pada perioda pendek
S_F	= Faktor keamanan
S_s	= parameter respons spectral percepatan gempa MCE_R terpetakan untuk perioda pendek.
S_{ui}	= kuat geser niralir (kPa), dengan nilai tidak lebih dari 250 kPa
T	= Beban kendaraan truk yang mempunyai beban roda ganda (T)
U	= Kombinasi beban
V	= Beban geser dasar nominal
V_c	= Kekuatan Geser Nominal yang diakibatkan oleh Beton
V_n	= Kekuatan Geser Nominal, $V_c + V_s$
V_s	= Kekuatan Geser Nominal yang diakibatkan oleh Tulangan geser
V_u	= Kekuatan Geser Berfaktor pada penampang yang ditinjau (N)
W_i	= Jumlah beban tiap lantai (DL+LL)
α_{fm}	= Nilai rata-rata α_f untuk semua balok tepi panel.
α_f	= Rasio kekuatan lentur penampang balok terhadap kekuatan lentur pelat yang dibatasi secara lateral pada setiap sisi balok.
B	= Rasio dimensi panjang pendek terhadap pelat dua arah.
β_1	= Faktor blok tegangan beton
ρ	= Rasio luas tulangan tarik terhadap luas penampang beton
ρ'	= Rasio luas tulangan tekan terhadap luas penampang beton
$\rho_b / \rho_{balance}$	= Rasio tulangan yang memberikan kondisi regangan yang

	seimbang
ρ_{min}	= Rasio luas tulangan minimum
θ	= Faktor reduksi kekuatan (0,8 untuk lentur ; 0,6 untuk geser)
\emptyset	= Diameter (mm)
γ	= Berat isi tanah (t/m)
θ	= Sudut geser tanah (0)
π	= koefisien 3,14 atau 22/7
Δ_i	= Simpangan yang terjadi
Δ_a	= Simpangan ijin antar lantai
δ_{e1}	= Simpangan yang dihitung akibat beban gempa tingkat 1
δ_{e2}	= Simpangan yang dihitung akibat beban gempa tingkat 2

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya, Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, Dan nantinya akan dilanjutkan ke tahap akhir Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta (FT-UTP). Tugas Akhir ini berjudul sebagai berikut: **Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa 12 (Dua Belas) Lantai Di kabupaten Sukoharjo**. Dan keduanya merupakan persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Teknik

Tersusunnya Tugas Akhir ini atas arahan dan bimbingan langsung maupun tak langsung dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan Terima Kasih kepada pihak-pihak sebagai berikut.

1. Ir. Eny Krisnawati., M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
2. Suryo Handoyo, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
3. Ir. Dian Arumningsih D.P, MT., selaku Dosen Pembimbing I
4. Kusdiman Joko Priyanto, MT., selaku Dosen Pembimbing II.

Meskipun penulis telah berupaya seoptimal mungkin di dalam penyusunan Tugas Akhir ini, namun masih terdapat ketidaksempurnaan. Dengan demikian kritik dan saran yang membantu sangat diharapkan demi kesempurnaan penyusunan Tugas Akhir ini. Dengan segala keterbatasan, penulis tetap berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Surakarta, 4 Februari 2020

Penulis

ZULFIKAR IRVAN MAULANA

A.0116 089

MOTTO

- ❖ Apa itu tawakkal? Tawakal ialah berserah diri kepada Allah taala. Artinya, saya atau kalian semua sebagai manusia hanya menyerahkan segala urusan kepada Allah semata. Sebab itulah Allah berfirman dalam surat Al Imran ayat 152,

إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُتَوَكِّلِينَ

"Sehingga Allah mencintai orang-orang yang bertawakkal."

- ❖ Orang yang takut kepada Allah atau bertaqwa kepadaNya maka sesungguhnya Allah pasti akan membimbingmu dalam menjalani kehidupan di dunia dengan benar. Inilah motto hidup keempat dari Al Quran. Allah berfirman di Qs. Al Baqarah: 282,

وَاتَّقُوا اللَّهَ ۖ وَيَعْلَمُ اللَّهُ

"Bertaqwalah kepada Allah, maka Dia akan membimbingmu.
Sesungguhnya Allah mengetahui segala sesuatu."

- ❖ Allah telah berfirman dalam surat Asy Syarh ayat 5-6,

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (5) إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (6)

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

- ❖ Sungguh maha lembut Allah. Dia tidak akan menguji dan memberatkan hambaNya dengan sesuatu apapun di luar kemampuannya. Hal ini telah dijelaskan dalam surat Al Baqarah ayat 286,

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya."

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Segala puji Allah SWT, kita memuji-NYA, dan minta pertolongan, pengampunan serta petunjuk kepada-NYA. Kita berlindung kepada Allah dari kejahatan diri kita dan keburukan amal kita. Barang siapa yang mendapat dari petunjuk Allah, maka tidak ada yang menyesatkannya dan barang siapa yang sesat maka tidak ada pemberi petunjuk baginya. Aku bersaksi maka tidak ada Tuhan selain Allah dan bahwa Muhammad adalah hamba dan Rasul-NYA. Semoda do'a dan sholawat tercurah pada junjungan dan suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya, dan sahabat serta siapa yang mendapat petunjuk hingga hari kiamat Aamiin.

Persembahkan tugas akhir ini dan rasa terimakasih saya ucapkan untuk :

1. Ibu Ir.Dian Arumningsih, ST, MT sebagai pembimbing pertama saya yang telah membimbing dan bersedia rumahnya untuk saya kunjungi untuk konsultasi tugas akhir ini.
2. Bapak Kusdiman Joko P, MT sebagai pembimbing kedua saya yang bersedia membimbing untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Keluarga tercinta Bapak Ibu yang telah memberi kasih sayang, do'a dukungan serta motifasi baik secara moral maupun materi untuk menyelesaikan tugas akhir ini, dan selalu menjadi seseorang yang baik dan bermanfaat bagi orang-orang disekitar kita
4. Teman-temanku satu angkatan teknik sipil Prahara dan Fany dan lainnya juga yang bersedia yang bersedia membantu dan memberi semangat saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Adikku tercinta Kemal yang bersedia saya repoti untuk pinjam hpnya untuk browsing menyangkut tugas akhir ini.

