

PERENCANAAN STRUKTUR DAN ANGGARAN BIAYA HOTEL TIGA LANTAI

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md) pada
Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret Surakarta



Disusun Oleh :

ISMUNANDAR TRI A

NIM. I8517016

ZAIN HALIM SEPTIANDONO

NIM. I8517033

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2020**

**PERENCANAAN STRUKTUR DAN ANGGARAN BIAYA
HOTEL TIGA LANTAI**

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md) pada
Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret Surakarta



Disusun Oleh :

ISMUNANDAR TRI A

NIM. I8517016

ZAIN HALIM SEPTIANDONO

NIM. I8517033

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2020**

STRUCTURE AND BUDGET PLANING OF A THREE-STORY HOTEL BUILDING

FINAL PROJECT

Written to fulfill a requirement of obtain *Ahli Madya (A.Md)* in a Diploma Study
Program of Civil Engineering Department of Vocational School of
Sebelas Maret University Surakarta



By :

ISMUNANDAR TRI A

NIM. I8517016

ZAIN HALIM SEPTIANDONO

NIM. I8517033

**CIVIL ENGINEERING UNDERGRADUATE STUDY
PROGRAM CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT OF
VOCATIONAL SCHOOL SEBELAS MARET UNIVERSITY
SURAKARTA**

2020

PERSETUJUAN

**“ PERENCANAAN STRUKTUR DAN ANGGARAN BIAYA HOTEL TIGA
LANTAI ”**

Disusun Oleh :

ISMUNANDAR TRI A

18517016

ZAIN HALIM SEPTIANDONO

18517033

Disetujui untuk dipertahankan dihadapan Panitia Ujian Tugas Akhir

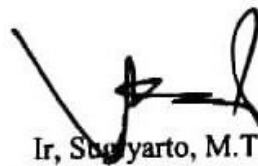
Program Studi Diploma III Teknik Sipil Bangunan Gedung

Sekolah Vokasi

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Surakarta, Juli 2020

Pembimbing,



Ir, Sudaryanto, M.T.
NIP. 19551121 198702 1 002

HALAMAN PENGESAHAN
PERENCANAAN STRUKTUR DAN ANGGARAN BIAYA
HOTEL TIGA LANTAI
TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

ISMUNANDAR TRI ATMOJO
 NIM. 18517016

ZAIN HALIM SEPTIANDONO
 NIM. 18517033

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Program Studi Diploma III
 Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret Surakarta.

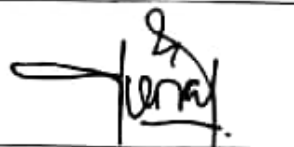
Pada

Tanggal :

Tim Penguji :

1. Ir. Sugiyarto, M.T.
 NIP. 19551121 198702 1 002
2. Ir. Sunarmasto, M.T.
 NIP. 19560717 198703 1 003
3. Dr. Endah Safitri, S.T., M.T.
 NIP. 19701212 200003 2 001



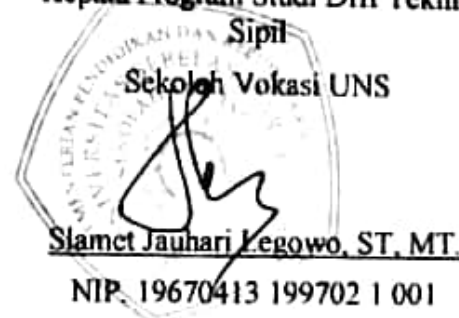


Mengesahkan,



Drs. Santoso Tri Haranto, M.Acc., Ak
 NIP. 19690924 199402 1 001

Kepala Program Studi DIII Teknik
 Sipil



Slamet Juhari Legowo, ST, MT.
 NIP. 19670413 199702 1 001

MOTTO

“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.”

(QS. Ar-Ra'd : 11)

“Be yourself and Never surrender”

(Jess No Limit)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk :

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya.
2. Kedua orang tua kami yang selalu senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan motivasi untuk tidak pernah menyerah dalam menyelesaikan studi kami.
3. Saudara dan keluarga kami yang tercinta.
4. Bapak dan ibu dosen yang selalu memberikan bimbingan dalam menyelesaikan studi kami.
5. Teman-teman D III Teknik Sipil Bangunan Gedung 2017 yang selalu memberikan bantuan dan semangat kepada kami dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman D III Teknik Sipil 2017.
7. Program Studi D III Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.

PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian Ahli Madya pada Program Diploma III Teknik Sipil Bangunan Gedung Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Selama penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Pimpinan Program Studi Diploma III Teknik Sipil Sekolah vokasi Universitas Sebelas Maret Surakarta beserta staf.
2. Bapak Ir. Sugiyarto, M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Teman-teman DIII Teknik Sipil Bangunan Gedung 2017 yang selalu memeberi dukungan, bantuan, dan semangat.
4. Rekan-rekan DIII Teknik Sipil angkatan 2017 dan semua pihak yang telah membantu terselesainya Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun senantiasa penyusun harapkan dari semua pihak. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta, Juli 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PESETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Kriteria Perencanaan.....	2
1.4 Peraturan-Peraturan yang Digunakan	3
BAB 2 DASAR TEORI	
2.1 Dasar Perencanaan	4
2.1.1 Jenis Pembebanan	4
2.1.2 Sistem Kerja Beban.....	7
2.1.3 Provisi Keamanan untuk Beton	8
2.1.4 Provisi Keamanan untuk Baja.....	10
2.2 Perencanaan Struktur Atap	13
2.3 Perencanaan Tangga	15
2.4 Perencanaan Pelat Lantai	16
2.5 Perencanaan Portal.....	18
2.5.1 Perencanaan Balok.....	18
2.5.2 Perencanaan Kolom	20
2.6 Perencanaan Pondasi	21
BAB 3 PERENCANAAN ATAP	
3.1 Perencanaan Pelat Atap.....	24

3.2	Diagram Alir Perhitungan Pelat Atap	25
3.3	Perhitungan Pembebanan Pelat Atap	26
3.4	Perhitungan Momen	26
3.5	Penulangan Pelat Atap	27
3.5.1	Penulangan Lapangan Arah x	29
3.5.2	Penulangan Lapangan Arah y	30
3.5.3	Penulangan Tumpuan Arah x	31
3.5.4	Penulangan Tumpuan Arah y	32
3.6	Rekapitulasi Tulangan Plat Atap	33
BAB 4 PERENCANAAN TANGGA		
4.1	Dasar Perencanaan	34
4.1.1	Gambaran Umum	34
4.1.2	Identifikasi	34
4.2	Diagram Alir	35
4.3	Perencanaan Pelat Tangga	36
4.3.1	Perhitungan Tebal Pelat	36
4.3.2	Perhitungan Pembebanan Tangga	37
4.3.3	Perhitungan Gaya Dalam Tangga	38
4.4	Perhitungan Tulangan Pelat Tangga dan Bordes	39
4.4.1	Penulangan Pelat Tangga	40
4.4.2	Penulangan Pelat Bordes	42
4.5	Perencanaan Balok Bordes	43
4.5.1	Pembebanan Balok Bordes	44
4.5.2	Perhitungan Tulangan Lentur	44
4.5.2.1	Perhitungan Tulangan Lentur Lapangan	44
4.5.2.2	Perhitungan Tulangan Lentur Tumpuan	46
4.5.3	Perhitungan Tulangan Geser	47
4.6	Perencanaan Pondasi Tangga	48
4.6.1	Perencanaan Kapasitas Dukung Pondasi	49
4.6.2	Perhitungan Tulangan Lentur	50
4.7	Rekapitulasi Penulangan Perencanaan Tangga	52

BAB 5 PERENCANAAN PELAT LANTAI

5.1	Perencanaan Pelat Lantai	53
5.2	Diagram Alir Perhitungan Pelat.....	54
5.3	Perencanaan Pelat	55
5.3.1	Pelat Lantai	55
5.4	Rekapitulasi Penulangan Pelat.....	63

BAB 6 BALOK ANAK

6.1	Dasar Perencanaan	64
6.2	Identifikasi	65
6.2.1	Hitungan Lebar Equivalen	66
6.2.2	Lebar Equivalen Balok Anak.....	67
6.3	Hitungan Pembebanan	68
6.4	Perhitungan Gaya Dalam Balok Anak.....	69
6.4.1	Gaya Momen Pada Balok Anak.....	69
6.4.2	Gaya Geser Pada Balok Anak.....	69
6.4.3	Rekapitulasi Perhitungan Gaya Dalam Pada Balok Anak	70
6.5	Perhitungan Tulangan Balok Anak.....	70
6.5.1	Tulangan Lentur.....	70
6.5.1.1	Tulangan Lentur Tumpuan	70
6.5.1.2	Tulangan Lentur Lapangan	72
6.5.2	Tulangan Geser	74
6.5.2.1	Tulangan Geser Lapangan Dan Tumpuan	74
6.6	Rekapitulasi Penulangan Balok Anak.....	76

BAB 7 PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL

7.1	Perencanaan Struktur Portal.....	77
7.2	Diagram Alir	78
7.3	Pembebanan	79
7.3.1	Perencanaan Dimensi.....	79
7.3.2	Denah Pembebanan Tributari Area.....	80
7.3.2.1	Denah Pembebanan Tributari Area Balok Anak dan Portal	80

7.3.2.2	Hitungan Luas Ekuivalen untuk Pelat.....	82
7.3.3	Beban Balok Induk	84
7.3.4	Pembebanan Sloof	87
7.4	Analisis Struktur	89
7.4.1	Pembebanan pada Struktur Rangka	89
7.4.2	Gaya Momen pada Struktur Rangka.....	90
7.4.3	Gaya Geser pada Struktur Rangka.....	91
7.4.4	Gaya Aksial pada Struktur Rangka.....	92
7.5	Analisis Tampang	92
7.5.1	Perhitungan Tulangan Balok Induk	92
7.5.1.1	Perhitungan Tulangan Balok Induk As 5 C-D.....	92
7.5.2	Perhitungan Tulangan Kolom.....	97
BAB 8 PERENCANAAN PONDASI		
8.1	Dasar Perencanaan	101
8.1.1	Denah Pondasi	101
8.1.2	Data Perencanaan Pondasi	102
8.2	Perencanaan Pondasi.....	102
8.2.1	Tegangan Tanah yang Timbul pada Pondasi.....	102
8.2.2	Kekuatan Geser.....	105
8.2.3	Kekuatan Momen Lentur	106
8.3	Rekapitulasi Hitungan Perencanaan Pondasi.....	109
8.4	Rekapitulasi Tulangan Perencanaan Pondasi.....	112
BAB 9 PERENCANAAN ANGGARAN BIAYA		
9.1	Cara Hitungan	113
9.2	Hitungan Volume Pekerjaan	113
9.2.1	Pekerjaan Persiapan	113
9.2.2	Pekerjaan Tanah.....	113
9.2.3	Pekerjaan Pondasi	115
9.2.4	Pekerjaan Struktur.....	115
9.2.5	Pekerjaan Pasangan Dinding.....	119
9.2.6	Pekerjaan Lantai dan Keramik.....	120
9.2.7	Pekerjaan Kusen.....	120

9.2.8	Pekerjaan Plafond	121
9.2.9	Pekerjaan Pengecatan.....	121
9.2.10	Pekerjaan Listrik	123
9.2.11	Pekerjaan Sanitasi	124
9.3	Rincian Rencana Anggaran Biaya	125
9.4	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	137
PENUTUP		138
DAFTAR PUSTAKA		139
LAMPIRAN		140



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Denah Pelat Atap	24
Gambar 3.2	Diagram Alir Perhitungan Pelat	25
Gambar 3.3	Pelat Tipe B	26
Gambar 3.4	Perencanaan Tinggi Efektif	28
Gambar 4.1	Tampak Atas Rencana Tangga	34
Gambar 4.2	Diagram Alir Perhitungan Tulangan dan Beban di Tangga dan Bordes	35
Gambar 4.3	Tebal Equivalen	36
Gambar 4.4	Gaya Reaksi Momen Struktur Tangga di SAP 2000	38
Gambar 4.5	Joint Reaction Tangga di SAP 2000	39
Gambar 4.6	Rencana Balok Bordes	43
Gambar 4.7	Gaya Reaksi Momen Balok Bordes dengan SAP 2000	44
Gambar 4.8	Gaya Reaksi Geser Balok Bordes dengan SAP 2000	47
Gambar 4.9	Pondasi Tangga	48
Gambar 5.1	Denah Pelat Lantai dan Pelat Lantai	53
Gambar 5.2	Diagram Alir Perhitungan Pelat Lantai	54
Gambar 5.3	Pelat Tipe B	56
Gambar 5.4	Perencanaan Tinggi Efektif Plat Lantai	58
Gambar 6.1	Denah Rencana Balok Anak	64
Gambar 6.2	Denah Pembebanan Balok Anak	66
Gambar 6.3	Luas Pembebanan Balok Tipe A	68
Gambar 6.4	Hasil Gaya Moment A	69
Gambar 6.5	Hasil Gaya Geser A	69
Gambar 7.1	Perencanaan Struktur Portal	77
Gambar 7.2	Diagram Alir Perencanaan Struktur Portal	78
Gambar 7.3	Area Pembebanan Balok Anak	80
Gambar 7.4	Area Pembebanan Balok Induk	81
Gambar 7.5	Lebar Ekuivalen Balok Induk As 12 C-D	85
Gambar 7.6	Tipe Sloof	87

Gambar 7.7	Pembebanan Balok As 12 A-D.....	89
Gambar 7.8	Gaya Momen Balok As 12 C-D	90
Gambar 7.9	Gaya Geser Balok As 12 A-D	91
Gambar 7.10	Gaya Aksial Balok As C 1-13	92
Gambar 7.11	Detail Balok Induk	96
Gambar 7.12	Bidang Aksial Kolom C 1-13.....	97
Gambar 7.13	Bidang Momen Kolom As D 1-13	97
Gambar 7.14	Bidang Geser Kolom As D 1-13	97
Gambar 7.15	Potongan Kolom.....	100
Gambar 8.1	Denah Pondasi	101
Gambar 8.2	Perencanaan Pondasi Footplat Menerus	103
Gambar 8.3	Diagram Gaya Lintang dan Momen	104
Gambar 8.4	Penampang Kritis Geser Satu Arah.....	105
Gambar 8.5	Penampang Kritis Geser Dua Arah	105
Gambar 8.5	Penampang Kritis Untuk Perencanaan Lentur	108

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Beban Hidup	5
Tabel 2.2	Koefisien reduksi beban hidup	6
Tabel 2.3	Kombinasi Faktor Beban Kuat Perlu (U)	8
Tabel 2.4	Faktor Reduksi Kekuatan (ϕ)	9
Tabel 2.5	Tebal Pelindung Beton untuk Tulangan Baja.....	10
Tabel 2.6	Kombinasi Faktor Beban Kuat Perlu (U)	11
Tabel 2.7	Faktor Ketahanan pada Baja.....	12
Tabel 2.8	Sifat Mekanis Baja Struktural	13
Tabel 3.1	Rekapitulasi Perhitungan Pelat Atap	40
Tabel 4.1	Rekapitulasi Penulangan Pelat Tangga	52
Tabel 4.2	Rekapitulasi Tulangan Balok dan Pondasi Tangga.....	52
Tabel 5.1	Hitungan Momen Pelat Lantai.....	57
Tabel 6.1	Tebal Balok Anak Minimum Bangunan.....	65
Tabel 6.2	Tebal Balok Anak Rencana	65
Tabel 6.3	Hitungan Lebar Ekuivalen.....	67
Tabel 6.4	Hasil Penghitungan Pembebanan Balok Anak	69
Tabel 6.5	Rekapitulasi Perhitungan Gaya Dalam Balok Anak	70
Tabel 6.6	Hitungan Tulangan Lentur Tumpuan	72
Tabel 6.7	Hitungan Tulangan Lentur Lapangan.....	74
Tabel 6.8	Hitungan Tulangan Geser.....	76
Tabel 6.9	Rekapitulasi Penulangan Balok Anak	76
Tabel 7.1	Hitungan Lebar Ekuivalen Balok Induk.....	84
Tabel 7.2	Hitungan Pembebanan Balok Induk.....	86
Tabel 7.3	Rekapitulasi Penulangan Sloof, Balok Induk Dan Balok Atap...100	
Tabel 7.4	Rekapitulasi Penulangan Kolom.....100	
Tabel 8.1	Hasil Hitungan Reaksi Joint Pada Frame	102
Tabel 8.2	Hasil Gaya Dalam Footplate Menerus.....104	
Tabel 8.3	Hasil Hitungan Perencanaan Pondasi	109
Tabel 8.4	Hasil Hitungan Perencanaan Pondasi.....112	

Tabel 9.1	Volume Pekerjaan Pasangan	120
Tabel 9.2	Pekerjaan Lantai dan Keramik.....	120
Tabel 9.3	Volume Pekerjaan Kusen.....	121
Tabel 9.4	Volume Pekerjaan Listrik.....	123
Tabel 9.5	Volume Pekerjaan Sanitasi.....	124
Tabel 9.6	Rincian Rencana Anggaran Biaya.....	125
Tabel 9.7	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	137



DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

A	= Luas penampang batang baja (cm^2)
B	= Luas penampang (m^2)
As'	= Luas tulangan tekan (mm^2)
As	= Luas tulangan tarik (mm^2)
B	= Lebar penampang balok (mm)
C	= Baja Profil Canal
D	= Diameter tulangan (mm)
Def	= Tinggi efektif (mm)
E	= Modulus elastisitas (m)
e	= Eksentrisitas (m)
F' _c	= Kuat tekan beton yang disyaratkan (Mpa)
F _y	= Kuat leleh yang disyaratkan (Mpa)
g	= Percepatan grafitasi (m/dt)
h	= Tinggi total komponen struktur (cm)
H	= Tebal lapisan tanah (m)
I	= Momen Inersia (mm^2)
L	= Panjang batang kuda-kuda (m)
M	= Harga momen (kgm)
M _u	= Momen berfaktor (kgm)
N	= Gaya tekan normal (kg)
N _u	= Beban aksial berfaktor
P'	= Gaya batang pada baja (kg)
q	= Beban merata (kg/m)

- q' = Tekanan pada pondasi (kg/m)
- S = Spasi dari tulangan (mm)
- V_u = Gaya geser berfaktor (kg)
- W = Beban Angin (kg)
- Z = Lendutan yang terjadi pada baja (cm)
- \emptyset = Diameter tulangan baja (mm)
- ϕ = Faktor reduksi untuk beton
- ρ = Ratio tulangan tarik (A_s/bd)
- σ = Tegangan yang terjadi (kg/cm^3)
- ω = Faktor penampang

