

PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA HOTEL 3 LANTAI

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh:

IZZA AULIA DEWI

I8517017

MUHAMMAD AQSA B. PARADY

I8517019

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK SIPIL
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2020

STRUCTURE AND BUDGET PLANNING OF A THREE-STORY HOTEL BUILDING

FINAL PROJECT

Written in Partial Fulfillment of The Requirements for The Degree of Ahli Madya
(A.Md) Degree in Civil Engineering Diploma III Program
Vocational School, Sebelas Maret University, Surakarta



By:

IZZA AULIA DEWI

I8517017

MUHAMMAD AQSA B. PARADY

I8517019

CIVIL ENGINEERING DIPLOMA III PROGRAM

VOCATIONAL SCHOOL

SEBELAS MARET UNIVERSITY

SURAKARTA

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA HOTEL 3 LANTAI



Disusun Oleh:

IZZA AULIA DEWI

I8517017

MUHAMMAD AQSA B. PARADY

I8517019

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pendadaran
Program Studi D-III Teknik Sipil
Sekolah Vokasi
Universitas Sebelas Maret Surakarta

Surakarta, 13 Juli 2020
Dosen Pembimbing



Widi Hartono, S.T., M.T.
NIP. 197307291999031001

PENGESAHAN**“PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA
HOTEL 3 LANTAI”**

Tugas Akhir ini telah diuji dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Sekolah Vokasi
Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari : Jum'at

Tanggal : 17 Juli 2020

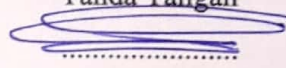
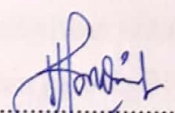
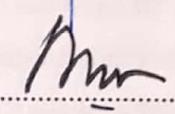
Disusun Oleh :

IZZA AULIA DEWI

I8517017

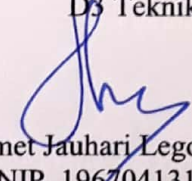
MUHAMMAD AQSA B. PARADY

I8517019

Panitia Ujian Tugas Akhir	Nama	Tanda Tangan
1. Penguji 1	Widi Hartono, S.T., M.T. NIP. 197307291999031001	
2. Penguji 2	Dr. Dewi Handayani, S.T., M.T. NIP. 197109191995122001	
3. Penguji 3	Ir. Sunarmasto, M.T. NIP. 195607171987031003	

Mengetahui,



Kepala Program Studi
D3 Teknik Sipil

Slamet Jauhari Legowo, S.T., M.T.
NIP. 196704131997021001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Man jadda wajada

(Barang siapa yang bersungguh-sungguh, dia akan berhasil)

Man shabara zhafira

(Barang siapa yang bersabar, dia akan beruntung)

Man saara ala darbi washala

(Barang siapa yang berjalan di jalanNya, dia akan sampai ditujuan)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya
2. Kedua orang tua kami, dan seluruh keluarga besar
3. Sahabat-sahabat kami
4. Teman-teman D3 Teknik Sipil Gedung Angkatan 2017

Terima kasih untuk do'a dan dukungannya

PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Perencanaan Struktur Dan Rencana Anggaran Biaya Hotel 3 Lantai dengan baik. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun banyak menerima bimbingan, bantuan, dan dorongan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Segecap pimpinan dan staff Program Studi D-III Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Slamet Jauhari Legowo, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi D-III Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Widi Hartono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir atas arahan dan bimbingannya selama dalam penyusunan tugas ini.
4. Ir. Antonius Mediyanto, M.T. dan Dr. Endah Safitri, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingannya.
5. Dosen penguji yang telah memberikan segecap waktunya.
6. Bapak, Ibu, dan seluruh keluarga besarku yang telah memberikan dukungan dan dorongan baik moril maupun materiil dan selalu mendoakan penyusun.
7. Rekan – rekan D-III Teknik Sipil Gedung angkatan 2017 dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penyusun harapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun dan para pembaca. Aamiin.

Surakarta, Juli 2020

Penyusun,

Izza Aulia Dewi

Muhammad Aqsa B. Parady

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xvii
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	1
1.3 Kriteria Perencanaan	2
1.4 Peraturan-Peraturan yang Berlaku	2
 BAB 2 DASAR TEORI	
2.1 Dasar Perencanaan	3
2.1.1 Jenis Pembebanan	3
2.1.2 Provisi Keamanan Beton.....	5
2.1.3 Provisi Keamanan Baja.....	7
2.2 Perencanaan Atap.....	10
2.2.1 Perencanaan Kuda-Kuda.....	10
2.2.2 Perhitungan Alat Sambung	12
2.3 Perencanaan Tangga	13
2.4 Perencanaan Pelat Lantai	14
2.5 Perencanaan Portal.....	15
2.5.1 Perencanaan Balok.....	16
2.5.2 Perencanaan Kolom	17
2.6 Perencanaan Pondasi.....	19

BAB 3 PERENCANAAN ATAP

3.1	Dasar Perencanaan	22
3.1.1	Gambaran Umum.....	22
3.1.2	Identifikasi Baja Ringan	23
3.2	Perencanaan Gording	23
3.2.1	Perhitungan Pembebanan Gording	24
3.2.2	Kontrol Terhadap Tegangan	27
3.2.3	Kontrol Terhadap Lendutan	27
3.3	Perencanaan Ikatan Angin	28
3.4	Perencanaan Kuda-Kuda Utama Bentang 12,5 Meter	29
3.4.1	Hitungan Panjang Batang dan Panjang Gording Kuda-Kuda Utama ...	30
3.4.2	Hitungan Luasan Kuda-Kuda Utama.....	30
3.4.3	Hitungan Pembebanan Kuda-Kuda Utama.....	30
3.4.4	Perencanaan Profil Kuda-Kuda Utama.....	35
3.4.5	Hitungan Alat Sambung Kuda-Kuda.....	37
3.5	Rekapitulasi Profil Baja Rangka Atap	39
3.6	Identifikasi Kuda-Kuda Beton	40
3.7	Perencanaan Kuda-Kuda Beton Bentang 12,5 Meter	41
3.7.1	Hitungan Panjang Batang Kuda-Kuda Beton	41
3.7.2	Hitungan Luasan Kuda-Kuda Beton.....	41
3.7.3	Hitungan Pembebanan Kuda-Kuda Beton.....	41
3.7.4	Perhitungan Gaya Dalam Kuda-Kuda Beton.....	46
3.7.5	Perhitungan Tulangan pada Batang 5	46
3.7.6	Perhitungan Tulangan pada Batang 10	49
3.8	Rekapitulasi Penulangan Perencanaan Kuda-Kuda Beton	52

BAB 4 PERENCANAAN TANGGA

4.1	Dasar Perencanaan	53
4.1.1	Gambaran Umum.....	53
4.1.2	Data Perencanaan Tangga.....	54
4.2	Perencanaan Pelat Tangga	55
4.2.1	Perhitungan Tebal Pelat Tangga	55

4.2.2	Perhitungan Pembebanan Tangga.....	56
4.2.3	Perhitungan Gaya Dalam Tangga	57
4.2.4	Perhitungan Tulangan Pelat Tangga dan Bordes	60
4.3	Perencanaan Balok Bordes	62
4.3.1	Perhitungan Pembebanan Balok Bordes	62
4.3.2	Perhitungan Gaya Dalam Balok Bordes	63
4.3.3	Perhitungan Tulangan Balok Bordes	63
4.4	Rekapitulasi Penulangan Perencanaan Tangga.....	67

BAB 5 PERENCANAAN PELAT

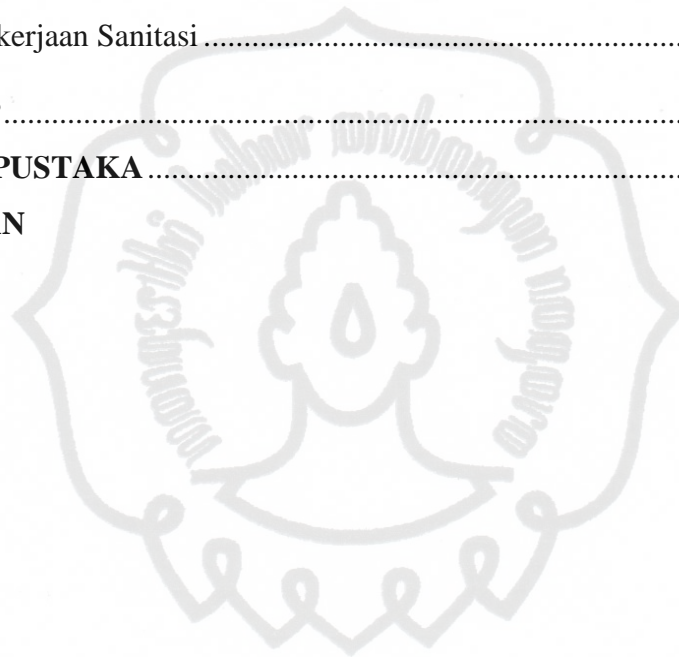
5.1	Dasar Perencanaan	68
5.2	Identifikasi	69
5.3	Perencanaan Pelat	70
5.3.1	Pelat Lantai	70
5.3.1.1	Kontrol Tebal Pelat Lantai.....	70
5.3.1.2	Perhitungan Beban Pelat Lantai.....	70
5.3.1.3	Perhitungan Momen Pelat Lantai.....	71
5.3.1.4	Perhitungan Tulangan Pelat Lantai.....	72
5.3.2	Pelat Atap.....	76
5.3.2.1	Kontrol Tebal Pelat Atap	76
5.3.2.2	Perhitungan Beban Pelat Atap	77
5.3.2.3	Perhitungan Momen Pelat Atap.....	78
5.3.2.4	Perhitungan Tulangan Pelat Atap	79
5.4	Rekapitulasi Penulangan Pelat.....	83

BAB 6 PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL

6.1	Dasar Perencanaan	84
6.1.1	Data Perencanaan.....	85
6.1.2	Perencanaan Dimensi.....	85
6.2	Pembebanan	86
6.2.1	Pembebanan Balok Induk	86
6.2.1.1	Perhitungan Lebar Ekuivalen Balok Induk.....	86
6.2.1.2	Pembebanan Balok Induk	87

6.2.2	Pembebanan Balok Anak.....	90
6.2.2.1	Perhitungan Lebar Ekuivalen Balok Anak	90
6.2.2.2	Pembebanan Balok Anak.....	91
6.2.3	Pembebanan Ring Balk.....	93
6.2.4	Pembebanan Sloof	94
6.3	Analisis Struktur	96
6.3.1	Pembebanan pada Struktur Rangka	96
6.3.2	Gaya Momen pada Struktur Rangka.....	100
6.3.3	Gaya Geser pada Struktur Rangka.....	101
6.3.4	Gaya Aksial pada Struktur Rangka.....	103
6.4	Perhitungan Tulangan Portal.....	103
6.4.1	Perhitungan Tulangan Balok Induk	103
6.4.2	Perhitungan Tulangan Balok Anak.....	112
6.4.3	Perhitungan Tulangan Ring Balk.....	119
6.4.4	Perhitungan Tulangan Sloof	122
6.4.5	Perhitungan Tulangan Kolom.....	126
6.5	Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Portal.....	129
BAB 7 PERENCANAAN PONDASI		
7.1	Perencanaan Pondasi.....	131
7.2	Kontrol Tegangan Tanah yang Timbul.....	133
7.3	Perencanaan Tulangan Pondasi.....	134
7.3.1	Perhitungan Tulangan Geser.....	134
7.3.2	Perhitungan Tulangan Lentur	138
7.4	Rekapitulasi Penulangan Pondasi	139
BAB 8 PERENCANAAN ANGGARAN BIAYA		
8.1	Cara Hitungan	140
8.2	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	140
8.3	Rincian Rencana Anggaran Biaya	141
8.4	Hitungan Volume Pekerjaan	145
8.4.1	Pekerjaan Persiapan	145
8.4.2	Pekerjaan Tanah.....	145

8.4.3	Pekerjaan Pondasi	147
8.4.4	Pekerjaan Struktur.....	149
8.4.5	Pekerjaan Pasangan.....	152
8.4.6	Pekerjaan Lantai dan Keramik.....	153
8.4.7	Pekerjaan Kusen.....	153
8.4.8	Pekerjaan Plafond	153
8.4.9	Pekerjaan Pengecatan.....	154
8.4.10	Pekerjaan Listrik	155
8.4.11	Pekerjaan Sanitasi	155
PENUTUP		156
DAFTAR PUSTAKA		157
LAMPIRAN		



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Rencana Atap.....	22
Gambar 3.2	Pembebanan Gording untuk Beban Mati (titik)	24
Gambar 3.3	Pembebanan Gording untuk Beban Hidup	24
Gambar 3.4	Beban Hidup Terpusat pada Atap.....	25
Gambar 3.5	Pembebanan Gording untuk Beban Angin	25
Gambar 3.6	Pembebanan Ikatan Angin.....	28
Gambar 3.7	Penomoran Batang dan Pembebanan Kuda-Kuda.....	29
Gambar 3.8	Daerah Luasan pada Kuda-Kuda Utama	30
Gambar 3.9	Penomoran Elemen Batang	32
Gambar 3.10	Penomoran Elemen <i>Joint</i>	33
Gambar 3.11	Beban Mati Struktur Kuda-Kuda.....	33
Gambar 3.12	Beban Hidup Struktur Kuda-Kuda	33
Gambar 3.13	Beban Angin Struktur Kuda-Kuda	34
Gambar 3.14	Gaya Reaksi <i>Joint</i> Analisa SAP Kuda-Kuda Utama.....	34
Gambar 3.15	Gaya Dalam Analisa SAP Kuda-Kuda Utama	34
Gambar 3.16	Rencana Letak Kuda-Kuda Beton.....	40
Gambar 3.17	Penomoran Batang dan Pembebanan Kuda-Kuda.....	41
Gambar 3.18	Penomoran Elemen Batang	43
Gambar 3.19	Penomoran Elemen <i>Joint</i>	44
Gambar 3.20	Beban Mati Struktur Kuda-Kuda.....	44
Gambar 3.21	Beban Hidup Struktur Kuda-Kuda	44
Gambar 3.22	Beban Angin Struktur Kuda-Kuda	45
Gambar 3.23	Gaya Reaksi <i>Joint</i> Analisa SAP Kuda-Kuda Beton.....	45
Gambar 3.24	Gaya Geser Analisa SAP Kuda-Kuda Beton.....	45
Gambar 3.25	Gaya Momen Analisa SAP Kuda-Kuda Beton	46
Gambar 4.1	Tampak Atas Rencana Tangga.....	53
Gambar 4.2	Tebal Ekuivalen Pelat Tangga.....	55
Gambar 4.3	<i>Modelling</i> Struktur Tangga Tampak Samping	57
Gambar 4.4	Beban Hidup Struktur.....	58
Gambar 4.5	Beban Mati Struktur	58

Gambar 4.6	Hasil Reaksi <i>Joint</i> Struktur Tangga di SAP2000	59
Gambar 4.7	Hasil BMD Struktur Tangga di SAP2000	59
Gambar 4.8	Rencana Balok Bordes	62
Gambar 4.9	Diagram Momen Balok Bordes.....	63
Gambar 4.10	Diagram Geser Balok Bordes.....	63
Gambar 5.1	Denah Pelat Lantai	68
Gambar 5.2	Denah Pelat Atap.....	68
Gambar 5.3	Pelat Tipe A	71
Gambar 5.4	Perencanaan Tinggi Efektif	72
Gambar 5.5	Pelat Tipe D'	78
Gambar 5.6	Perencanaan Tinggi Efektif	79
Gambar 6.1	Rencana Struktur Portal.....	84
Gambar 6.2	Area Pembebanan Balok Induk	86
Gambar 6.3	Lebar Ekuivalen Balok Induk Tipe C.....	87
Gambar 6.4	Lebar Ekuivalen Balok Induk Tipe B.....	88
Gambar 6.5	Area Pembebanan Balok Anak.....	90
Gambar 6.6	Lebar Ekuivalen Balok Anak Tipe 2.....	91
Gambar 6.7	Lebar Ekuivalen Balok Anak Tipe 1	92
Gambar 6.8	Denah Rencana Ring Balk.....	93
Gambar 6.9	Denah Rencana Sloof	94
Gambar 6.10	Pembebanan Portal As 2 A-E (Beban Mati)(BI Melintang)	96
Gambar 6.11	Pembebanan Portal As 2 A-E (Beban Hidup)(BI Melintang)	96
Gambar 6.12	Pembebanan Portal As B 1-8 (Beban Mati)(BI Memanjang)	97
Gambar 6.13	Pembebanan Portal As B 1-8 (Beban Hidup)(BI Memanjang)	97
Gambar 6.14	Pembebanan Portal As 2' A-E (Beban Mati)(BA Melintang).....	98
Gambar 6.15	Pembebanan Portal As 2' A-E (Beban Hidup)(BA Melintang)	98
Gambar 6.16	Pembebanan Portal As B' 1-8 (Beban Mati)(BA Memanjang)	99
Gambar 6.17	Pembebanan Portal As B' 1-8 (Beban Hidup)(BA Memanjang)	99
Gambar 6.18	Gaya Momen Portal As 2 A-E (BI Melintang)	100
Gambar 6.19	Gaya Momen Portal As B 1-8 (BI Memanjang)	100
Gambar 6.20	Gaya Momen Portal As 2' A-E (Balok Anak)	101
Gambar 6.21	Gaya Geser Portal As 2 A-E (BI Melintang).....	101

Gambar 6.22	Gaya Geser Portal As B 1-8 (BI Memanjang).....	102
Gambar 6.23	Gaya Geser Portal As 2' A-E (Balok Anak)	102
Gambar 6.24	Gaya Aksial Portal As B 1-8	103
Gambar 7.1	Bidang <i>Joint</i> Reaksi Portal As B 2	132
Gambar 7.2	Bidang Momen Terbesar Portal As B 1	132
Gambar 7.3	Bidang Geser 1 Arah	134
Gambar 7.4	Bidang Geser 2 Arah	136
Gambar 7.5	Bidang Tulangan Lentur.....	138



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum	4
Tabel 2.2	Kombinasi Faktor Beban Kuat Perlu (U)	5
Tabel 2.3	Faktor Reduksi Kekuatan (ϕ)	6
Tabel 2.4	Tebal Pelindung Beton untuk Tulangan Baja.....	7
Tabel 2.5	Kombinasi Faktor Beban Kuat Perlu (U)	8
Tabel 2.6	Faktor Ketahanan pada Baja.....	9
Tabel 2.7	Sifat Mekanis Baja Struktural	10
Tabel 3.1	Trial Profil Baja <i>lip channels in front to front arrangement</i>	23
Tabel 3.2	Kombinasi Gaya Dalam pada Gording.....	26
Tabel 3.3	Panjang Batang dan Gording pada Kuda-Kuda Utama.....	30
Tabel 3.4	Luasan pada Kuda-Kuda Utama (KU)	30
Tabel 3.5	Beban Mati Kuda-Kuda Utama	31
Tabel 3.6	Beban Angin Kuda-Kuda Utama.....	32
Tabel 3.7	Gaya Dalam Analisa SAP Kuda-Kuda Utama	35
Tabel 3.8	Data Profil Kuda-Kuda Utama	35
Tabel 3.9	Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-Kuda Utama (KU)	39
Tabel 3.10	Rekapitulasi Profil Elemen Rangka Atap.....	39
Tabel 3.11	Panjang Batang Kuda-Kuda Beton.....	41
Tabel 3.12	Luasan Pada Kuda-Kuda Beton (KB)	41
Tabel 3.13	Beban Mati Kuda-Kuda Beton	42
Tabel 3.14	Beban Angin Kuda-Kuda Beton.....	43
Tabel 3.15	Rekapitulasi Penulangan Balok Sofi-Sofi pada Kuda-Kuda Beton.....	52
Tabel 4.1	Rekapitulasi Penulangan Pelat Tangga dan Bordes	67
Tabel 5.1	Tipe Pelat Lantai dan Pelat Atap	69
Tabel 5.2	Hitungan Momen Pelat Lantai.....	72
Tabel 5.3	Hitungan Momen Pelat Atap	78
Tabel 5.4	Rekapitulasi Penulangan Pelat	83
Tabel 6.1	Perencanaan Dimensi	85
Tabel 6.2	Hitungan Lebar Ekuivalen Balok Induk.....	87

Tabel 6.3	Hitungan Pembebanan Balok Induk Portal Melintang.....	88
Tabel 6.4	Hitungan Pembebanan Balok Induk Portal Memanjang	89
Tabel 6.5	Hitungan Lebar Ekuivalen Balok Anak	91
Tabel 6.6	Hitungan Pembebanan Balok Anak Portal Melintang.....	92
Tabel 6.7	Hitungan Pembebanan Balok Anak Portal Memanjang	93
Tabel 6.8	Beban Reaksi Kuda-Kuda (SAP2000)	94
Tabel 6.9	Hitungan Tulangan Lentur Lapangan.....	105
Tabel 6.10	Hitungan Tulangan Lentur Tumpuan	107
Tabel 6.11	Hitungan Tulangan Geser Lapangan	109
Tabel 6.12	Hitungan Tulangan Geser Tumpuan	111
Tabel 6.13	Hitungan Tulangan Lentur Lapangan.....	114
Tabel 6.14	Hitungan Tulangan Lentur Tumpuan	116
Tabel 6.15	Hitungan Tulangan Geser Tumpuan	118
Tabel 6.16	Rekapitulasi Penulangan Balok Induk.....	129
Tabel 6.17	Rekapitulasi Penulangan Balok Anak	129
Tabel 6.18	Rekapitulasi Penulangan Ring Balk	129
Tabel 6.19	Rekapitulasi Penulangan Sloof.....	130
Tabel 6.20	Rekapitulasi Penulangan Kolom	130
Tabel 7.1	Rekapitulasi Perhitungan Pondasi	139
Tabel 8.1	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	140
Tabel 8.2	Rincian Rencana Anggaran Biaya.....	141
Tabel 8.3	Volume Pekerjaan Beton Struktur.....	150
Tabel 8.4	Volume Pekerjaan Pasangan	152
Tabel 8.5	Volume Pekerjaan Lantai dan Keramik	153
Tabel 8.6	Volume Pekerjaan Kusen	153
Tabel 8.7	Volume Pekerjaan Listrik.....	155
Tabel 8.8	Volume Pekerjaan Sanitasi.....	155

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

A	= Luas penampang batang baja (cm^2)
B	= Luas penampang (m^2)
A_s'	= Luas tulangan tekan (mm^2)
A_s	= 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 (As/bd)
- σ = Tegangan yang terjadi (kg/cm³)
- ω = Faktor penampang

