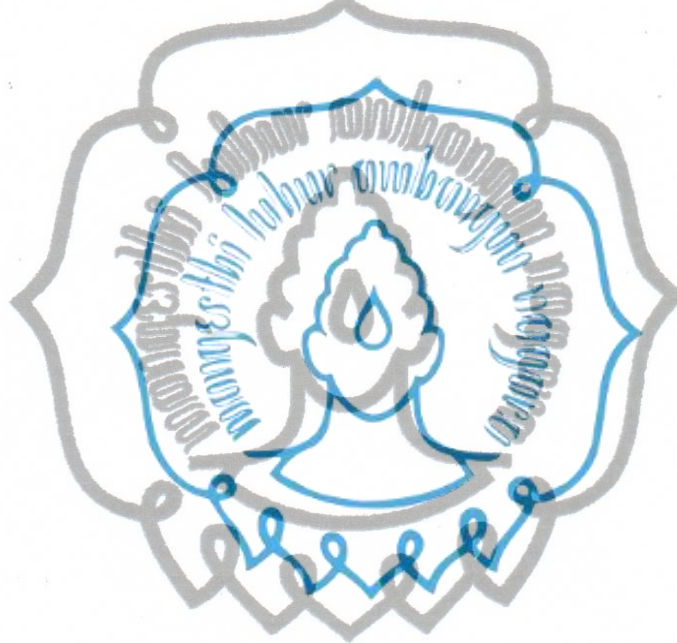


# **PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA GEDUNG DPRD DUA LANTAI**

## **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 :**

**AGUS SAPUTRO**

**NIM. I8518001**

**MOHAMMAD KHUZAIRIL IKHSAN**

**NIM. I8518016**

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

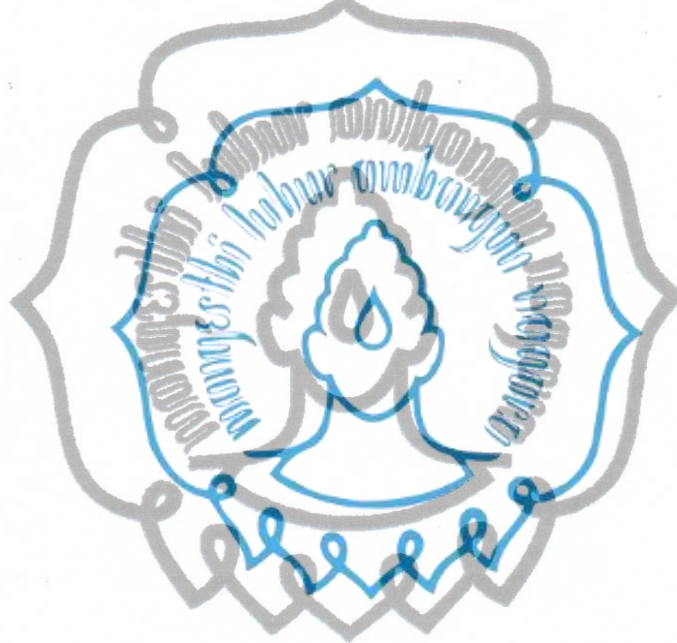
**SURAKARTA**  
*commit to user*  
**2021**



# **PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA GEDUNG DPRD DUA 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 :**

**AGUS SAPUTRO**

**NIM. I8518001**

**MOHAMMAD KHUZAIRIL IKHSAN**

**NIM. I8518016**

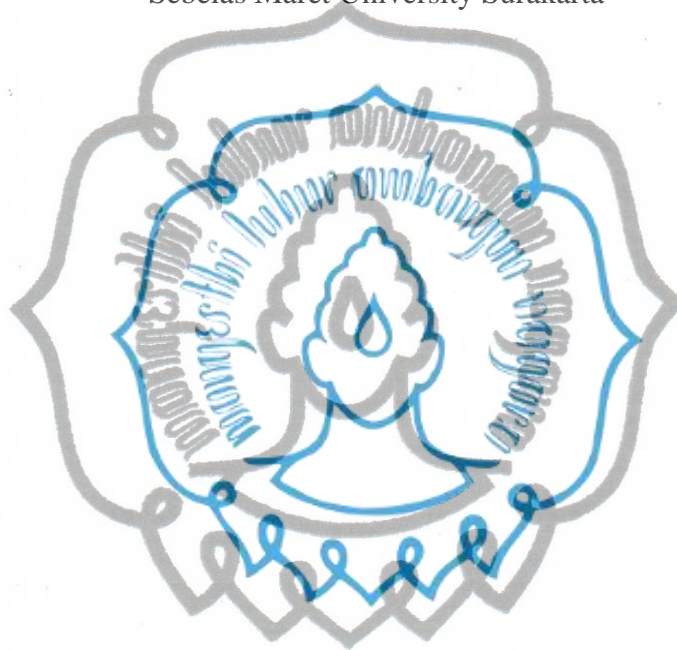
**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL  
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**  
*commit to user*  
**2021**

# **STRUCTURE AND BUDGET PLANING OF A TWO-STORY REGIONAL HOUSE OF REPRESENTATIVES 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 :**

**AGUS SAPUTRO**

**NIM. I8518001**

**MOHAMMAD KHUZAIRIL IKHSAN**

**NIM. I8518016**

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

**SURAKARTA**  
*commit to user*  
**2021**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA GEDUNG DPRD DUA LANTAI



Disusun Oleh :

AGUS SAPUTRO

NIM. I8518001

MOHAMMAD KHUZAIRIL IKHSAN

NIM. I8518016

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan tim penguji pendadaran D III  
Teknik Sipil Bangunan Gedung Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret

Surakarta, Juni 2021

Dosen Pembimbing

*Ir. Endang Rismunarsi, M.T.*

Ir. Endang Rismunarsi, M.T.  
NIP. 19570917 198601 2 001



## HALAMAN PENGESAHAN

### PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA GEDUNG DPRD DUA LANTAI

#### TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

**AGUS SAPUTRO**

**NIM. I8518001**

**MOHAMMAD KHUZAIRIL IKHSAN**

**NIM. I8518016**

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

Pada Tanggal :

Tim Penguji :

1. **Ir. Endang Rismunarsi, M.T.**  
NIP. 19570917 198601 2 001
2. **Dr. Achmad Basuki, S.T., M.T.**  
NIP. 19710901 199702 1 001
3. **Ir. Sunarmasto, M.T.**  
NIP. 19560717 198703 1 003

*Endang Rismunarsi*

*Achmad Basuki*

*Sunarmasto*

Mengesahkan,



**Drs. Santoso Tri Hananto, M.Acc., Ak.**

NIP. 19690924 199402 1 001



**Slamet Juhari Legowo, S.T., M.T.**

NIP. 19670413 199702 1 001

## MOTTO

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

*“Allah SWT. tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”*

(QS. Al-Baqarah : 49)

*“Optimisme adalah kepercayaan yang mengarah pada pencapaian. Tidak ada yang bisa dilakukan tanpa harapan dan keyakinan.”*

(Hellen Keller)

*“Maka, sesungguhnya Bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya, bersama kesulitan ada kemudahan.”*

(QS. Al-Insyirah : 5-6)

*commit to user*

## PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk :

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya.
2. Kedua orang tua (Ayah & Ibu) saya yang selalu senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan motivasi untuk tidak pernah menyerah dalam menyelesaikan studi kami.
3. Saudara kandung saya yang selalu memberikan semangat, dan motivasi untuk tidak pernah menyerah dalam menyelesaikan studi kami.
4. Ibu Ir. Endang Rismunarsi, M.T. selaku dosen pembimbing saya yang selalu memberikan bimbingan dalam menyelesaikan studi kami.
5. Bapak Ibu Dosen yang selalu memberikan bimbingan dalam menyelesaikan studi kami.
6. Teman-teman D III Teknik Sipil Bangunan Gedung 2018 yang selalu memberikan bantuan dan semangat kepada kami dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman D III Teknik Sipil 2018.
8. Saudari Meike Erlin Nur Pritami dan Devinda Eka Sagita telah memberikan dukungan dan semangat selama masa kuliah.
9. Program Studi D III Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.



## PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis 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 staff.
2. Ibu Ir. Endang Rismunarsi, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Teman-teman DIII Teknik Sipil Bangunan Gedung 2018 yang selalu memberi dukungan, bantuan, dan semangat.
4. Rekan-rekan DIII Teknik Sipil dan semua pihak yang telah membantu terselesainya Tugas Akhir ini.

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

Surakarta, Juni 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL .....</b>	<b>xix</b>
 <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Maksud dan Tujuan .....	2
1.3. Kriteria Perencanaan .....	2
1.4. Peraturan-Peraturan yang Digunakan .....	3
1.5. Gambar Rencana Bangunan .....	3
 <b>BAB 2 DASAR TEORI</b>	
2.1. Dasar Perencanaan .....	6
2.1.1. Jenis Pembebanan .....	6

2.1.2.	Sistem Kerja Beban.....	8
2.1.3	Provisi Keamanan untuk Beton .....	8
2.2.	Perencanaan Atap.....	11
2.3.	Perencanaan Pelat Lantai .....	12
2.4.	Perencanaan Tangga .....	14
2.5.	Perencanaan Portal.....	15
2.5.1	Perencanaan Balok.....	15
2.5.2	Perencanaan Kolom.....	17
2.6	Perencanaan Pondasi.....	19
 <b>BAB 3 PERENCANAAN PELAT</b>		
3.1.	Dasar Perencanaan.....	21
3.2	Diagram Alir.....	22
3.3	Identifikasi .....	23
3.3.1.	Pelat Lantai .....	24
3.3.2.	Pelat Atap.....	30
 <b>BAB 4 PERENCANAAN TANGGA</b>		
4.1.	Uraian Umum.....	37
4.2.	Dasar Perencanaan .....	37
4.2.1.	Gambaran Umum.....	37
4.2.2.	Identifikasi .....	38
4.3.	Diagram Alir .....	39
4.4	Perencanaan Pelat Tangga .....	40

4.4.1	Perhitungan Tebal Pelat .....	40
4.4.2	Perhitungan Pembebanan Tangga.....	40
4.4.3	Perhitungan Gaya Dalam Tangga .....	42
4.5	Perhitungan Tulangan Pelat Tangga dan Bordes .....	43
4.5.1	Penukangan Lentur Tumpuan dan Lapangan Struktur Tangga .....	43
4.6	Perencanaan Balok Bordes .....	48
4.6.1	Pembebanan Balok Bordes .....	48
4.6.2	Perhitungan Tulangan Lentur .....	49
4.6.3	Perhitungan Tulangan Geser.....	52
4.7	Perencanaan Pondasi Tangga.....	53
4.7.1	Perencanaan Kapasitas Dukung Pondasi .....	53
4.7.2	Perhitungan Tulangan Lentur .....	54
4.8	Rekapitulasi Penulangan Perencanaan Tangga.....	55

## **BAB 5 PERENCANAAN BALOK ANAK**

5.1.	Diagram Alir Perencanaan Balok Anak.....	56
5.2.	Perencanaan Balok Anak .....	57
5.3	Identifikasi .....	57
5.4	Hitungan Lebar Equivalen .....	58
5.5	Pembebanan .....	59
5.6	Perhitungan Gaya Dalam Balok Anak .....	60
5.6.1	Pembebanan Balok Anak .....	60
5.6.2	Gaya Momen pada Balok Anak.....	61

5.6.3	Gaya Geser pada Balok Anak .....	61
5.6.4	Rekapitulasi Penghitungan Gaya Dalam pada Balok Anak.....	62
5.7	Penghitungan Tulangan Balok Anak .....	62
5.7.1	Tulangan Lentur .....	62
5.7.1.1	Tulangan Lentur Tumpuan .....	62
5.7.1.2	Tulangan Lentur Lapangan .....	65
5.7.2.	Tulangan Geser .....	67
5.8	Rekapitulasi Penulangan Balok Anak.....	69
 <b>BAB 6 PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL</b>		
6.1.	Perencanaan Struktur Portal.....	70
6.2	Perencanaan Dimensi.....	71
6.3	Pembebanan Tributari Area .....	72
6.3.1	Denah Pembebanan Tributari Area Balok Anak dan Portal .....	72
6.3.2	Perhitungan Luas Equivalen untuk Pelat .....	73
6.4	Pembebanan Balok Induk Portal.....	73
6.5	Pembebanan Sloof .....	75
6.6	Perhitungan Tulangan Portal.....	77
6.6.1	Analisa Struktur Balok Induk Portal.....	77
6.6.1.1	Perhitungan Tulangan Balok Induk .....	77
6.6.2	Analisa Struktur Sloof.....	80
6.6.2.1	Perhitungan Tulangan Sloof .....	81
6.6.3	Analisa Struktur Kolom .....	84

6.6.3.1	Perhitungan Tulangan Kolom .....	85
6.7	Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Portal.....	94

## **BAB 7 PERENCANAAN PONDASI**

7.1	Perencanaan Pondasi.....	96
7.2	Data Perencanaan .....	96
7.3	Kontrol Tegangan yang Timbul pada Tanah .....	98
7.4	Perencanaan Tulangan Pondasi.....	99
7.4.1	Perhitungan Tulangan Geser.....	99
7.4.2	Perhitungan Tulangan Lentur .....	103
7.5	Rekapitulasi Penulangan Pondasi .....	104

## **BAB 8 RENCANA ANGGARAN BIAYA**

8.1	Hitungan Volume Pekerjaan .....	105
8.1.1	Pekerjaan Persiapan .....	105
8.1.2	Pekerjaan Tanah.....	105
8.1.2.1	Tanah Galian .....	105
8.1.2.2	Urugan Pasir Bawah Pondasi.....	105
8.1.2.3	Urugan Pasir Bawah Lantai .....	105
8.1.2.4	Timbunan Tanah .....	106
8.1.2.5	Pengangkutan Tanah ke Luar Proyek .....	106
8.1.3	Pekerjaan Pondasi .....	106
8.1.3.1	Lantai Kerja Bawah Pondasi.....	106



8.1.3.2	Footplate .....	106
8.1.3.3	Kolom Pedestal .....	107
8.1.3.4	Sloof.....	107
8.1.4	Pekerjaan Struktur.....	107
8.1.5	Pekerjaan Pasangan.....	109
8.1.6	Pekerjaan Lantai dan Keramik.....	110
8.1.7	Pekerjaan Kusen, Daun Pintu dan Jendela.....	111
8.1.8	Pekerjaan Plafond .....	111
8.1.9	Pekerjaan Pengecetan.....	112
8.1.10	Pekerjaan Listrik .....	113
8.1.11	Pekerjaan Sanitasi .....	113
8.2	Rincian Rencana Anggaran Biaya .....	114
8.3	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	119
<b>PENUTUP.....</b>		<b>120</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>121</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b>	Denah Lantai 1 .....	3
<b>Gambar 1.2</b>	Denah Lantai 2 .....	4
<b>Gambar 1.3</b>	Tampak Depan .....	4
<b>Gambar 1.4</b>	Tampak Belakang .....	4
<b>Gambar 1.5</b>	Tampak Samping Kanan .....	5
<b>Gambar 1.6</b>	Tampak Samping Kiri .....	5
<b>Gambar 2.1</b>	Diagram Interaksi Kolom .....	18
<b>Gambar 3.1</b>	Denah Pelat Lantai dan Pelat Atap .....	21
<b>Gambar 3.2</b>	Diagram Alir Perhitungan Pelat .....	22
<b>Gambar 3.3</b>	Pelat Tipe A .....	26
<b>Gambar 3.4</b>	Perencanaan Tinggi Efektif .....	26
<b>Gambar 3.5</b>	Pelat Tipe B .....	31
<b>Gambar 3.6</b>	Perencanaan Tinggi Efektif .....	32
<b>Gambar 4.1</b>	Tampak Atas Rencana Tangga .....	37
<b>Gambar 4.2</b>	Diagram Alir Perhitungan Tulangan dan Beban di Tangga dan Bordes .....	39
<b>Gambar 4.3</b>	Tebal Equivalen' .....	40
<b>Gambar 4.4</b>	Hasil Gaya Momen Struktur Tangga dengan SAP 2000 .....	42
<b>Gambar 4.5</b>	Hasil Gaya Geser Struktur Tangga dengan SAP 2000 .....	42
<b>Gambar 4.6</b>	Gambar Reaksi Joint Struktur Tangga dengan SAP 2000 .....	43
<b>Gambar 4.7</b>	Rencana Balok Bordes .....	48

*commit to user*

<b>Gambar 4.8</b>	Gaya Reaksi Momen Balok Bordes dengan SAP 2000 .....	49
<b>Gambar 4.9</b>	Gaya Reaksi Geser Balok Bordes dengan SAP 2000 .....	52
<b>Gambar 5.1</b>	Diagram Alir Perencanaan Balok Anak .....	56
<b>Gambar 5.2</b>	Denah Rencana Balok Anak .....	57
<b>Gambar 5.3</b>	Denah Pembebanan Balok Anak .....	58
<b>Gambar 5.4</b>	Pembebanan BA1 dan BA2 .....	60
<b>Gambar 5.5</b>	Hasil Gaya Momen BA1 dan BA2 .....	61
<b>Gambar 5.6</b>	Hasil Gaya Geser BA1 dan BA2 .....	61
<b>Gambar 6.1</b>	Perencanaan Struktur Portal .....	70
<b>Gambar 6.2</b>	Area Pembebanan Balok Anak .....	72
<b>Gambar 6.3</b>	Area Pembebanan Balok Induk .....	72
<b>Gambar 6.4</b>	Lebar Ekuivalen Balok Induk As C 1-2 .....	74
<b>Gambar 6.5</b>	Tipe Sloof .....	75
<b>Gambar 6.6</b>	Gaya Momen Balok Induk .....	77
<b>Gambar 6.7</b>	Gaya Geser Balok Induk .....	77
<b>Gambar 6.8</b>	Potongan Tumpuan Balok Induk .....	77
<b>Gambar 6.9</b>	Gaya Momen Sloof .....	80
<b>Gambar 6.10</b>	Gaya Geser Sloof .....	81
<b>Gambar 6.11</b>	Potongan Tumpuan Sloof .....	81
<b>Gambar 6.12</b>	Gaya Momen Kolom .....	84
<b>Gambar 6.13</b>	Gaya Geser Kolom .....	84
<b>Gambar 6.14</b>	Gaya Aksial Kolom .....	85
<b>Gambar 6.15</b>	Penampang Kolom Kondisi Keruntuhan Seimbang .....	87

<b>Gambar 6.16</b>	Penampang Kolom Kondisi Keruntuhan Tekan .....	89
<b>Gambar 6.17</b>	Penampang Kolom Kondisi Keruntuhan Tarik.....	91
<b>Gambar 6.18</b>	Diagram Interaksi Kolom.....	93
<b>Gambar 7.1</b>	Denah Pondasi.....	96
<b>Gambar 7.2</b>	Gaya Aksial Pondasi .....	97
<b>Gambar 7.3</b>	Gaya Momen Pondasi .....	98
<b>Gambar 7.4</b>	Penampang Kritis Geser Satu Arah .....	99
<b>Gambar 7.5</b>	Penampang Kritis Geser Dua Arah.....	101
<b>Gambar 7.6</b>	Penampang Kritis untuk Perencanaan Lentur.....	103



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Beban Hidup .....	7
<b>Tabel 2.2</b>	Koefisien Reduksi Beban Hidup .....	8
<b>Tabel 2.3</b>	Kombinasi Faktor Beban Kuat Perlu (U) .....	9
<b>Tabel 2.4</b>	Faktor Reduksi Kekuatan ( $\phi$ ) .....	9
<b>Tabel 2.5</b>	Tebal Pelindung Beton untuk Tulangan Baja.....	10
<b>Tabel 3.1</b>	Hitungan Momen Pelat Lantai.....	25
<b>Tabel 3.2</b>	Hitungan Momen Pelat Atap .....	31
<b>Tabel 3.3</b>	Rekapitulasi Penulangan Pelat .....	36
<b>Tabel 4.1</b>	Rekapitulasi Penulangan Pelat Tangga .....	55
<b>Tabel 4.2</b>	Rekapitulasi Tulangan Balok Bordes .....	55
<b>Tabel 4.3</b>	Rekapitulasi Tulangan Pondasi Tangga .....	55
<b>Tabel 5.1</b>	Tebal Balok Anak dan Balok Kantilever Minimum Bangunan.....	57
<b>Tabel 5.2</b>	Tebal Balok Anak Rencana .....	58
<b>Tabel 5.3</b>	Hitungan Lebar Equivalen.....	59
<b>Tabel 5.4</b>	Hasil Penghitungan Pembebanan Balok Anak .....	60
<b>Tabel 5.5</b>	Rekapitulasi Penghitungan Gaya Dalam Balok Anak.....	62
<b>Tabel 5.6</b>	Hitungan Tulangan Lentur Tumpuan .....	64
<b>Tabel 5.7</b>	Hitungan Tulangan Lentur Lapangan.....	66
<b>Tabel 5.8</b>	Hitungan Tulangan Geser.....	68
<b>Tabel 5.9</b>	Rekapitulasi Penulangan Balok Anak .....	69

<b>Tabel 6.1</b>	Hitungan Lebar Ekuivalen Balok Induk.....	73
<b>Tabel 6.2</b>	Hitungan Pembebanan Balok Induk.....	74
<b>Tabel 6.3</b>	Hitungan Pembebanan Sloof .....	76
<b>Tabel 6.4</b>	Nilai Pn dan Mn Kondisi Keruntuhan Tekan .....	90
<b>Tabel 6.5</b>	Nilai Pn dan Mn Kondisi Keruntuhan Tarik .....	92
<b>Tabel 6.6</b>	Nilai Pn dan Mn Untuk Membuat Diagram Interaksi .....	93
<b>Tabel 6.7</b>	Rekapitulasi Penulangan Sloof dan Balok Induk .....	94
<b>Tabel 6.8</b>	Rekapitulasi Penulangan Kolom .....	95
<b>Tabel 7.1</b>	Rekapitulasi Penulangan Pondasi.....	104
<b>Tabel 8.1</b>	Rekapitulasi Volume Pekerjaan Beton Struktur.....	109
<b>Tabel 8.2</b>	Rekapitulasi Volume Pekerjaan Pasangan Dinding .....	110
<b>Tabel 8.3</b>	Rekapitulasi Volume Pekerjaan Lantai dan Keramik .....	110
<b>Tabel 8.4</b>	Rekapitulasi Pekerjaan Kusen .....	111
<b>Tabel 8.5</b>	Rekapitulasi Volume Pekerjaan Listrik.....	113
<b>Tabel 8.6</b>	Rekapitulasi Volume Pekerjaan Sanitasi.....	113
<b>Tabel 8.7</b>	Rincian Rencana Anggaran Biaya.....	114
<b>Tabel 8.8</b>	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya .....	119



## DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

$A_s'$  = Luas tulangan tekan ( $\text{mm}^2$ )

$A_s$  = Luas tulangan tarik ( $\text{mm}^2$ )

$b$  = Lebar penampang (mm)

$D$  = Diameter tulangan ulir (mm)

$d$  = Tinggi efektif (mm)

$E$  = Modulus elastisitas (N)

$e$  = Eksentrisitas (m)

$f'_c$  = Kuat tekan beton (MPa)

$f_y$  = Kuat leleh (MPa)

$H$  = Tinggi total komponen struktur (cm)

$h$  = Lebar penampang (mm)

$M$  = Harga momen (kgm)

$M_u$  = Momen berfaktor (kgm)

$N_u$  = Beban aksial berfaktor (kg)

$P$  = Gaya aksial (kg)

$q$  = Beban merata (kg/m)

$S$  = Spasi dari tulangan (mm)

$V$  = Gaya geser (kg)

$V_u$  = Gaya geser berfaktor (kg)

$\phi$  = Faktor reduksi untuk beton

$\rho$  = Ratio tulangan tarik ( $A_s/bd$ )

commit to user

$\varnothing$  = Diameter tulangan polos (mm)

$\sigma$  = Tegangan yang terjadi ( $\text{kg/cm}^2$ )

