

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN SISTEM DRAINASE KALI RANDU GARUT**

**KECAMATAN TUGU KABUPATEN SEMARANG**

**DISUSUN OLEH :**

**ALI ZAINAL ABIDIN**

**NIM. L2A005018**

**ARVILIA HATMA**

**NIM. L2A005028**

**Semarang, Juni 2010**

**Diperiksa dan Disahkan**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Dr. Ir. Suripin, MEng**

**NIP. 196004271987031061**

**Ir. Sumbogo Pranoto, MS**

**NIP. 195806041986021001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik**

**Universitas Diponegoro**

**Ir. Sri Sangkawati, MS**

**NIP. 195409301980032001**

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Perencanaan Sistem Drainase Kali Randu Garut Kecamatan Tugu Kota Semarang”** dapat terselesaikan.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh setiap mahasiswa dan merupakan tahap akhir dalam menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana program strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak, maka pada kesempatan ini ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Sri Sangkawati, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Dr. Ir. Suripin, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
3. Ir. Sumbogo Pranoto, MS., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Slamet Hargono Dipl.M.eng selaku dosen wali (2158).
5. Seluruh Dosen Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
6. Seluruh staf administrasi Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
7. Keluarga kami tercinta atas do'a, dukungan, dan energi yang selalu terus diberikan selama ini kepada penyusun.
8. R.A.Miranti Lianita, terimakasih atas dukungan dan bantuanmu selama ini. *I Love you.*
9. Abdul Wakhid Hassan yang telah setia mendampingi penulis hingga sekarang. *Thanks for everything, and I love you so.*

10. Teman – teman *babi dan babies*, ( Mira, Al, Uun, Vita, Ajeng, Tyas, Rina, Henny, Lukman, Yudhi, Pras, Shrek, Aji, Rio, Bulus, T.U, Bintang, ajitomo, Huda, Oki, dll ), *cah – cah* Siropat serta anak – anak kos Baskoro 12 terima kasih atas segala kontribusinya selama ini.
11. Kepada Keluarga besar Mapateksi terima kasih atas segala pengalaman yang diberikan selama Penulis menjalani perkuliahan di Kampus Teknik Sipil ini.
12. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil UNDIP Angkatan 2005, khususnya Kelas B yang selalu kompak yang telah memberikan dukungan dan bantuannya, semoga kita semua sukses di masa depan.
13. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu secara moral dan material dalam menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam menyusun Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi pembahasan, segi pengkajian maupun cara penyusunan, hal tersebut karena keterbatasan kemampuan kami, maka dari itu kami harapkan pendapat, saran dan kritik yang membangun demi penyusunan masa yang akan datang.

Akhir harapan kami, semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua dan terutama bagi penyusun sendiri untuk pedoman dan bekal kami melakukan tugas.

Semarang, Juni 2010

Penyusun,

<u>Ali Zainal Abidin</u>	<u>Arvilia Hatma</u>
L2A 005 018	L2A 005 028

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I     PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan.....	3
1.3 Maksud & Tujuan.....	5
1.4 Lokasi Perencanaan.....	6
1.5 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II     STUDI PUSTAKA.....	9
2.1 Tinjauan Umum.....	9
2.2 Banjir.....	9
2.2.1 Definisi Banjir.....	9
2.2.2 Penyebab Banjir .....	10
2.2.3 Daerah Genangan Air .....	12
2.2.4 Kerugian Akibat Banjir .....	13
2.2.5 Flood Control System (Sistem Pengendalian Banjir ).....	14
2.2.6 Penanggulangan Banjir.....	32
2.3 Sungai.....	37
2.3.1 Pengertian Sungai.....	37
2.3.2 Jenis Pengendalian Sungai .....	42
2.4 Analisa Hidrologi .....	43
2.4.1 Daerah Aliran Sungai ( DAS ) .....	43
2.4.2 Penentuan Hujan Kawasan ( Daerah Tangkapan Air ).....	46
2.4.3 Analisa Frekuensi Curah Hujan .....	51
2.4.4 Pengukuran Dispersi.....	52

2.4.5	Pemilihan Jenis Sebaran .....	54
2.4.6	Analisis Intensitas Curah Hujan Rencana.....	64
2.4.7	Analisis Debit Banjir Rencana.....	66
2.5	Pasang Surut.....	72
2.6	Sedimentasi.....	73
2.6.1	Perhitungan Debit Sedimen Melayang ( <i>Suspended Load</i> ) .....	74
2.6.2	Perhitungan Sedimen Dasar ( <i>Bed Load</i> ) .....	83
2.7	Analisis Hidrolika .....	88
2.8	Rencana Saluran.....	96
2.8.1	Pengertian Aliran.....	96
2.8.2	Jenis Aliran.....	97
2.8.3	Perencanaan Saluran.....	98
2.8.4	Free Board .....	98
2.9	Perencanaan Tanggul ( <i>Levee Design</i> ).....	99
2.9.1	Lebar Mercu Tanggul.....	99
2.9.2	Kemiringan Lereng Tanggul .....	99
2.10	Analisis Stabilitas Tanggul .....	100
2.10.1	Metode Faktor Keamanan .....	100
2.10.2	Bentuk Bidang Gelincir.....	101
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI</b> .....	<b>103</b>
3.1	Tinjauan Umum .....	103
3.2	Pengumpulan Data .....	104
3.2.1	Data Primer .....	104
3.2.2	Data Sekunder .....	104
3.3	Analisis Data.....	105
3.3.1	Analisis Hidrologi .....	105
3.3.2	Analisis Hidrolika dan Perencanaan Penampang Sungai .....	106
3.3.3	Analisis Stabilitas Alur .....	108
3.3.4	Analisis Stabilitas Tanggul .....	109
3.4	Rencana Kerja dan Syarat.....	110
3.5	Metode Pelaksanaan.....	110

3.6	Rencana Anggaran Biaya ( RAB ).....	111
BAB IV	ANALISIS HIDROLOGI .....	112
4.1	Tinjauan Umum .....	112
4.2	Daerah Aliran Sungai ( <i>Catchment Area</i> ) .....	112
4.3	Curah Hujan Harian Maksimum Rata – Rata Daerah Aliran Sungai	112
4.4	Analisis Distribusi Curah Hujan .....	115
4.4.1	Pengukuran Dispersi .....	115
4.4.2	Penggambaran pada Kertas Probabilitas .....	119
4.4.3	Pengujian Kecocokan Sebaran .....	124
4.4.4	Perhitungan Hujan Rencana ( Periode Ulang ) .....	126
4.5	Analisa Intensitas Curah Hujan .....	127
4.5.1	Intencity Duration Frequency ( IDF ) .....	127
4.6	Perhitungan Debit Rencana .....	148
4.6.1	Metode Rasional .....	148
4.6.2	Metode Haspers .....	142
4.6.3	Metode FSR Jawa-Sumatra.....	150
4.7	Passing Capassity.....	153
BAB V	ANALISA HIDROLIKA DAN PERENCANAAN KONSTRUKSI .....	154
5.1	Tinjauan Umum .....	154
5.2	Analisis Penampang Eksisting Kali Randu Garut .....	156
5.3	Perencanaan Penampang .....	166
5.3.1	Kemiringan Dasar Saluran .....	168
5.3.2	Alinyemen Horizontal .....	169
5.3.3	Perencanaan Penampang Kali Randu Garut.....	169
5.4	Normalisasi Kali Randu Garut dengan Program <i>HEC RAS</i> .....	172
BAB VI	STABILITAS LERENG .....	176
6.1	Tinjauan Umum .....	176
6.2	Analisis Data Tanah .....	176
6.3	Stabilitas Dasar Sungai.....	185
6.4	Stabilitas Tebing Sungai .....	186

6.5	Stabilitas Lereng Tanggul .....	186
<b>BAB VII</b>	<b>RENCANA KERJA DAN SYARAT – SYARAT</b> .....	<b>187</b>
7.1	Syarat - Syarat Umum dan Administrasi .....	187
7.1.1	Ketentuan dan Persyaratan Umum .....	187
7.1.2	Ketentuan dan Persyaratan Administrasi .....	196
7.2	Syarat - Syarat Teknis .....	213
<b>BAB VIII</b>	<b>METODE PELAKSANAAN</b> .....	<b>228</b>
8.1	Tinjauan Umum .....	228
8.2	Metode Pelaksanaan .....	233
8.3	Time Schedule .....	238
8.4	Network Planning .....	239
8.5	Analisa Kebutuhan Alat Berat .....	239
<b>BAB IX</b>	<b>RENCANA ANGGARAN BIAYA</b> .....	<b>250</b>
9.1	Volume Pekerjaan .....	250
9.2	Analisa Harga Satuan Bahan, Upah, Pekerjaan Material .....	250
9.3	Analisa Harga Satuan Pekerjaan .....	251
9.3.1	Pekerjaan Persiapan .....	252
9.3.2	Pekerjaan Tanah .....	253
9.3.3	Pekerjaan Gibalan Rumput .....	255
9.4	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya ( RAB ) .....	256
9.5	Perhitungan Volume Pekerjaan .....	257
9.5.1	Pekerjaan Galian .....	257
9.5.2	Pekerjaan Timbunan Tanah .....	261
9.5.3	Pekerjaan Pembuangan Tanah .....	265
9.5.4	Pekerjaan Perataan Tanah .....	265
9.5.5	Pekerjaan Pemadatan Tanah .....	265
9.5.6	Pekerjaan Gebalan Rumput .....	265
<b>BAB X</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>267</b>
10.1	Kesimpulan	
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
	<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Sungai dan Daerah Rob di Kota Semarang .....	3
Gambar 1.2	Daerah Banjir Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Randu Garut.....	4
Gambar 1.3	Gulma yang Menutupi Badan Sungai Randu Garut.....	4
Gambar 1.4	Pencemaran Air Oleh Limbah di Sungai Randu Garut .....	4
Gambar 1.5	Kondisi Sungai Randu Garut Daerah Hulu .....	5
Gambar 1.6	Kondisi Sungai Randu Garut Daerah Tengah .....	5
Gambar 1.7	Kondisi Muara Sungai Randu Garut .....	5
Gambar 1.8	Bentuk DAS Randu Garut.....	6
Gambar 2.1	Pengendalian Banjir Metode Struktur dan Non Struktur .....	12
Gambar 2.2	Bentuk – Bentuk Pertemuan Sungai.....	16
Gambar 2.2	(a) Pertemuan Anak Sungai Berarus Deras .....	16
Gambar 2.2	(b) Pertemuan Anak Sungai Berarus Tidak Deras .....	16
Gambar 2.3	Contoh Penanganan Pertemuan Sungai.....	17
Gambar 2.4	Alur Pemberitaan Banjir.....	30
Gambar 2.5	Penampang Melintang Sungai (Saluran Ganda) .....	38
Gambar 2.6	Daerah Aliran Sungai dan Pola Susunan Anak – Anak Sungai.....	40
Gambar 2.7	Meander Sungai.....	41
Gambar 2.8	Pengaruh bentuk DAS pada aliran permukaan.....	45
Gambar 2.9	Pengaruh kerapatan parit/saluran pada hidrograf aliran permukaan .....	46
Gambar 2.10	DAS Untuk Metode Rata - Rata Aljabar .....	47
Gambar 2.11	Metode Poligon Thiessen .....	48
Gambar 2.12	Poligon Thiessen pada DAS Randu Garut .....	49
Gambar 2.13	Metode Isohyet.....	50
Gambar 2.14	Koefisien Kurtosis .....	54
Gambar 2.15	Plotting Data Pada Kertas Probabilitas .....	62
Gambar 2.16	Hubungan curah hujan dengan aliran permukaan untuk durasi hujan yang berbeda .....	67
Gambar 2.17	Berbagai metode pemisahan aliran langsung .....	69
Gambar 2.18	Prinsip-prinsip hidrograf satuan .....	70



Gambar 2.19 Pemakaian proses konvolusi pada hidrograf satuan.....	71
Gambar 2.20 Fungsi $f(u^*/\omega)$ untuk Metode Laursen (Laursen 1958).....	76
Gambar 2.21 Kecepatan, konsentrasi dan hubungan debit sedimen Toffaleti's .....	78
Gambar 2.22 Kurva untuk solusi grafik dari Persamaan Einstein-Barbarossa dalam menentukan $R'$ .....	79
Gambar 2.23 Evaluasi faktor $A_c$ dan faktor koreksi $k$ (Toffaletti .....	80
Gambar 2.24 Gambaran dari persamaan energy .....	90
Gambar 2.25 Metode HEC-RAS tentang kekasaran dasar saluran.....	91
Gambar 2.26 Bagan Alir Program HEC RAS.....	92
Gambar 2.27 Saluran Penampang Tunggal.....	94
Gambar 2.28 Saluran Penampang Ganda .....	95
Gambar 2.29 Klasifikasi aliran pada saluran terbuka .....	96
Gambar 2.30 Plot angka keamanan terhadap lamda ( $\lambda$ ) .....	101
Gambar 2.31 Kondisi untuk bidang gelincir circular sederhana.....	101
Gambar 2.32 Situasi untuk bidang gelincir planar.....	101
Gambar 2.33 Situasi untuk bidang gelincir komposit khusus.....	102
Gambar 2.34 Situasi bidang gelincir block khusus.....	102
Gambar 2.35 Kedalaman stabilitas shoring wall .....	102
Gambar 3.1 Bagan Alir Rencana Kerja Tugas Akhir.....	103
Gambar 3.2 Bagan Alir Analisis Hidrologi.....	106
Gambar 3.3 Bagan Alir Analisis Hidrolika dan Perencanaan Normalisasi Sungai .....	107
Gambar 3.4 Bagan Alir Analisis Stabilitas Alur .....	108
Gambar 3.5 Bagan Alir Analisis Stabilitas Tanggul .....	109
Gambar 3.6 Bagan Alir RKS.....	110
Gambar 3.7 Bagan Alir Metode Pelaksanaan .....	110
Gambar 3.8 Bagan Alir Rencana Anggaran Biaya .....	111
Gambar 4.1 DAS Randu Garut .....	113
Gambar 4.2 Plotting Pada Kertas Probabilitas ( Log Pearson III ) .....	121
Gambar 4.3 Plotting Pada Kertas Probabilitas ( Normal ) .....	122
Gambar 4.4 Plotting Pada Kertas Probabilitas ( Gumbel ) .....	123
Gambar 4.5 Kurva IDF dan Rumus Intensitas Hujan Berdasarkan Rumus Talbot untuk	

	Berbagai Periode Ulang .....	147
Gambar 4.6	Running Debit Banjir Rencana.....	153
Gambar 5.1	Skema aliran pada Kali Randu Garut.....	155
Gambar 5.2	Gambar Alur Kali Randu Garut .....	157
Gambar 5.3	Tabel Input Data Cross section pada potongan R.7 .....	158
Gambar 5.4	Tabel Input Data Debit Banjir Rencana .....	159
Gambar 5.5	Gambar Running Program.....	160
Gambar 5.6	Profil Penampang Hasil Running Program HEC-RAS Untuk Potongan Melintang R.7 Eksisting.....	161
Gambar 5.7	Tabel Output Hasil Running Program HEC-RAS Pada Masing – masing Penampang Saluran yang Ada (Eksisting).....	162
Gambar 5.8	Profil Penampang Melintang Saluran Eksisting Hasil Running Program HEC-RAS Untuk Kondisi Air Meluap (Banjir) .....	163
Gambar 5.9	Profil Hasil Running Program HEC-RAS Untuk Penampang Memanjang Saluran Eksisting dengan Debit Rencana 10 Tahun .....	163
Gambar 5.10	Penampang Saluran di Kali Randu Garut.....	167
Gambar 5.11	Kemiringan Dasar Saluran (eksisting) .....	169
Gambar 5.12	Kemiringan Dasar Saluran Rencana.....	169
Gambar 5.13	Alinyemen horizontal (HEC-RAS) .....	169
Gambar 5.14	Sungai Penampang Tunggal untuk Saluran E-F .....	170
Gambar 5.16	Sungai Penampang Tunggal untuk Saluran D-E.....	171
Gambar 5.15	Sungai Penampang Tunggal untuk Saluran B-D .....	172
Gambar 6.1	Worksheet Program Geo Studio 2004.....	177
Gambar 6.2	Pengaturan Halaman.....	177
Gambar 6.3	Pengaturan Skala .....	178
Gambar 6.4	Pengaturan Grid.....	178
Gambar 6.5	Pengaturan Koordinat Sumbu X-Y .....	179
Gambar 6.6	Penyimpanan Lembar Kerja.....	179
Gambar 6.7	Bentuk Lereng .....	180
Gambar 6.8	Pengaturan Metode Analisis.....	180
Gambar 6.9	Pengisian Data Tanah.....	181

Gambar 6.10 Penggambaran Region.....	181
Gambar 6.11 Penggambaran Bidang Longsor .....	182
Gambar 6.12 Verify Input Data.....	182
Gambar 6.13 Running Program .....	183
Gambar 6.14 Hasil Running Program.....	183
Gambar 8.1 Skema Pekerjaan Galian Tanah Lempung Kelumpuran .....	230
Gambar 8.2 Pekerjaan Galian Tanah Lempung Kelumpuran pada segmen B-D.....	230
Gambar 8.3 Pekerjaan Galian Tanah Lempung Kelumpuran pada segmen E-F.....	231
Gambar 8.4 Pekerjaan Pengangkutan Tanah Lempung Kelumpuran .....	231
Gambar 8.5 Skema Pekerjaan Galian Tanah Biasa.....	232
Gambar 8.6 Pekerjaan Galian Tanah Biasa pada segmen B-D .....	233
Gambar 8.7 Pekerjaan Galian Tanah Biasa pada segmen E-F .....	233
Gambar 8.8 Pekerjaan Timbunan Tanah Hasil dari Galian Tanah Biasa.....	235
Gambar 8.9. Pemasangan cerucuk bambu .....	236
Gambar 8.10. Pemasangan matras bambu .....	236
Gambar 8.11 Pekerjaan Urugan Tanah dari Borrow Area .....	237
Gambar 8.12 Rencana Pekerjaan Gebalan Rumput .....	238
Gambar 9.1 Daerah Galian Pada R.5 .....	257
Gambar 9.2 Daerah Galian Pada R.6 .....	257
Gambar 9.3 Daerah Timbunan Pada R.5.....	261
Gambar 9.4 Daerah Timbunan Pada R.6.....	261
Gambar 9.5 Rencana Pekerjaan Gebalan Rumput .....	265
Gambar 9.6 Contoh Perhitungan Luas Gebalan Rumput.....	266

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hubungan Debit dan Lebar Penyangga .....	22
Tabel 2.2	Tingkat Siaga dan Pemberitaan Banjir.....	29
Tabel 2.3	Penggunaan metode berdasarkan jaring-jaring pos penakar hujan.....	50
Tabel 2.4	Penggunaan metode berdasarkan luas DAS.....	51
Tabel 2.5	Penggunaan metode berdasarkan topografi DAS .....	51
Tabel 2.6	Nilai koefisien untuk Distribusi Normal.....	55
Tabel 2.7	Nilai Koefisien Untuk Distribusi Log Normal.....	56
Tabel 2.8	Reduced Mean ( $Y_n$ ).....	57
Tabel 2.9	Reduced Standard Deviasi ( $S_n$ ) .....	57
Tabel 2.10	Reduced Variate ( $Y_t$ ) .....	58
Tabel 2.11	Distribusi Log Pearson III untuk Koefisien Kemencengan $C_s$ .....	59
Tabel 2.12	Syarat-syarat batas penentuan sebaran.....	60
Tabel 2.13	Koefisien kekasaran sungai alam.....	93
Tabel 2.14	Hubungan Debit – Tinggi jagaan.....	95
Tabel 4.1	Luas Pengaruh Stasiun Hujan Terhadap DAS Kali Randu Garut.....	113
Tabel 4.2	Perhitungan Curah Hujan Harian Maksimum Rata-Rata.....	114
Tabel 4.3	Persyaratan Metode Sebaran.....	117
Tabel 4.4	Perhitungan Dispersi Curah Hujan Rata-rata untuk DAS Randu Garut .....	117
Tabel 4.5	Perhitungan Dispersi Curah Hujan Rata-rata dalam nilai logaritma untuk DAS Randu Garut.....	118
Tabel 4.6	Syarat-syarat batas penentuan sebaran .....	119
Tabel 4.7	Perhitungan Peringkat Curah Hujan .....	120
Tabel 4.8	Pengujian dengan Chi kuadrat .....	125
Tabel 4.9	Harga Kritis Smirnov-Kolmogorov .....	125
Tabel 4.10	Nilai k Distribusi Log Pearson III ( $C_s = -0,49$ ).....	126
Tabel 4.11	Curah Hujan Rencana dengan Periode Ulang Log Pearson III .....	126
Tabel 4.12	Kedalaman Curah Hujan Jangka Pendek di Wilayah Semarang.....	127
Tabel 4.13	Intensitas Hujan di Bandara Ahmad Yani Semarang .....	128
Tabel 4.14	Parameter Statistik Intensitas Curah Hujan Maksimum .....	129

Tabel 4.15	Nilai k Distribusi Log Pearson tipe III.....	142
Tabel 4.16	Perhitungan Harga Intensitas Hujan untuk berbagai Durasi dan Periode Ulang.....	142
Tabel 4.17	Rekapitulasi Harga Intensitas Hujan untuk berbagai Durasi dan Periode Ulang .....	145
Tabel 4.18	Perhitungan Harga Tiap Suku untuk Perhitungan Tetap-tetapan Dalam Rumus Intensitas Curah Hujan Untuk Periode Ulang 10 Tahun.....	145
Tabel 4.19	Perbandingan Kecocokan Rumus-Rumus Intensitas Hujan.....	147
Tabel 4.20	Perhitungan Debit .....	149
Tabel 4.21	Faktor Reduksi Luas ( ARF ).....	151
Tabel 4.22	Perbandingan hasil perhitungan debit banjir rencana (Q).....	153
Tabel 5.1	Debit Banjir Rencana.....	154
Tabel 5.2	Daya Tampung Saluran.....	164
Tabel 5.3	Perencanaan Penampang Perbaikan Kali Randu Garut Dengan Program HEC-RAS.....	173
Tabel 6.2.	Rangkuman Hasil Pengujian Tanah Di Laboratorium.....	176
Tabel 8.1	Barchart Perencanaan Sistem Drainase Kali Randu Garut .....	238
Tabel 8.2	Faktor Konversi untuk Volume Tanah .....	241
Tabel 9.1	Daftar Harga Satuan Bahan.....	250
Tabel 9.2	Daftar Harga Satuan Upah Pekerja .....	251
Tabel 9.3	Daftar Harga Satuan Sewa Alat .....	251
Tabel 9.4	Pembuatan Kantor Sementara dengan Lantai Plesteran .....	252
Tabel 9.5	Pekerjaan Galian Tanah Lempung Kelumpuran Dibuang ke Disposal Area.....	253
Tabel 9.6	Pekerjaan Galian Tanah Biasa Dibuang di sekitar lokasi Proyek.....	253
Tabel 9.7	Urugan Tanah dari Hasil Galian ( dipadatkan dengan alat ).....	254
Tabel 9.8	Urugan Tanah dari Borrow Area ( dipadatkan dengan alat ).....	254
Tabel 9.9	Gebalan Rumput .....	255
Tabel 9.10	Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Drainase Kali Randu Garut .....	256
Tabel 9.11	Perhitungan Volume Galian.....	258
Tabel 9.12	Perhitungan Volume Timbunan.....	262
Tabel 10.1	Hasil Perhitungan Debit.....	267
Tabel 10.2	Perencanaan Saluran .....	268