

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR EVALUASI PENANGGULANGAN BANJIR BANDARA INTERNASIONAL AHMAD YANI SEMARANG

Disusun oleh :

Aji Pramudiharto L2A 304004
Noval Hidayat L2A 304036

Semarang, Januari 2008

Diperiksa / Disetujui,

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing I

Ir. Dwi Kurniani, MS

NIP. 131 668 510

Prof. Ir. Joetata Hadihardaja

NIP. 130 237 471

Mengetahui,

Ketua Pelaksana Program S1 Ekstensi

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Diponegoro

Ir. Moga Narayudha, SPI

NIP. 130 810 731

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah Rabb alam semesta. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan dan tauladan kita Muhammad Rasulullah SAW.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib yang dilaksanakan untuk memenuhi persyaratan akademis dalam menyelesaikan sistem pendidikan Strata-1 atau Sarjana di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang, yang bertujuan agar mahasiswa dapat mengetahui seberapa jauh teori-teori yang penulis pelajari selama mengikuti perkuliahan di kampus. Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Karena dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak pihak yang terkait baik langsung maupun tidak langsung, maka dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Ir. Bambang Pudjianto, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Moga Narayudha, SP1, selaku Ketua Pelaksana Program Ekstensi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ir. Slamet Hargono, Dipl.Ing, selaku Sekretaris Pelaksana Program Teknik Sipil Ekstensi Universitas Diponegoro.
4. Ir. Parang Sabdono, MEng, dan Ir. Sutarto Edhisono, Dipl, HE, MT. selaku Dosen Wali.
5. Prof. Ir. Joetata Hadihardaja, selaku Dosen Pembimbing I Laporan Tugas Akhir.
6. Ir. Dwi Kurniani, MS, selaku Dosen Pembimbing II Laporan Tugas Akhir.
7. Direktur PT. Angkasa Pura I Cabang Bandara Ahmad Yani Semarang..
8. Direktur PT. Pelabuhan Indonesia III.

9. Kepala Dinas Perhubungan & Telekomunikasi Propinsi Jawa Tengah.
10. Kepala Dinas Pengembangan Sumber Daya Air Propinsi Jawa Tengah
11. Kepala Dinas Badan Meterologi & Geofisika Propinsi Jawa Tengah.
12. Kepala Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang.
13. Keluarga Noval dan Keluarga Aji yang telah memberikan doa serta dukungan moral dan material hingga terselesainya Laporan Tugas Akhir ini.
14. Teman-teman "PT. KASDOELAH GROUP" terimakasih atas bantuan dan semangatnya.
15. Teman-teman Teknik Sipil Ekstensi Universitas Diponegoro angkatan 2004 yang telah memberikan motivasi dan bantuan dalam penyelesaian laporan ini.
16. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna dan banyak kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu rekayasa sipil di Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Semarang, Januari 2008

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Uraian Umum	1
1.2. Tinjauan Masalah	3
1.3. Latar Belakang	3
1.4. Maksud dan Tujuan	3
1.5. Lokasi	4
1.6. Batasan Masalah	6
1.7. Sistematika Penulisan	6
BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1. Uraian Umum	9
2.2. Definisi	9
2.3. Macam – macam Banjir dan Penyebabnya	10
2.4. Hidrologi	10
2.4.1. Curah Hujan Rata – Rata	11
2.4.2. Cara Memilih Metode	14
2.4.3. Curah Hujan Rencana	14
2.4.4. Uji Kecocokan	21
2.4.5. Intensitas Hujan	23
2.4.6. Debit Banjir Rencana	24
2.5. Hidrolika	29
2.5.1. Aliran Permanen Seragam (<i>Steady Uniform Flow</i>)	29
2.5.2. Aliran Berubah Lambat Laun (<i>Gradually Varied Flow</i>)	30
2.6. Pengaruh <i>Break Water</i>	32

2.7. Sistem Pengendali Banjir	34
2.7.1. Normalisasi Sungai	34
2.7.2. Pintu Air Otomatis (Pintu Klep)	36
2.7.3. Stasiun Pompa.....	38
2.7.4. Kolam Penampungan	39

BAB III METODE PENANGGULANGAN BANJIR

3.1. Metode Pengumpulan Data	41
3.2. Metode Analisis dan Pengolahan Data.....	42
3.3. Lingkup Kegiatan Pengendalian Banjir	43

BAB IV ANALISIS HIDROLOGI

4.1. Uraian Umum	45
4.2. Debit Banjir Rencana Kali Silandak	47
4.2.1 Analisis Curah Hujan Rata – Rata	48
4.2.2 Analisis Curah Hujan rencana	51
4.2.3 Pengeplotan Probabilitas dan Uji Kecocokan.....	57
4.2.4 Analisis Intensitas Hujan	61
4.2.5 Analisis Debit Banjir Rencana.....	64
4.2.6 Hasil Analisis Debit Banjir Rencana Kali Silandak	75
4.3. Debit Banjir Rencana Kali Siangker.....	75
4.3.1 Analisis Curah Hujan Rata – Rata	75
4.3.2 Analisis Curah Hujan rencana.....	79
4.3.3 Pengeplotan Probabilitas dan Uji Kecocokan.....	83
4.3.4 Analisis Intensitas Hujan	87
4.3.5 Analisis Debit Banjir Rencana.....	90
4.3.6 Hasil Analisis Debit Banjir Rencana Kali Siangker.....	100
4.4. Debit Banjir Rencana Kali Banteng.....	100
4.4.1 Analisis Curah Hujan rencana.....	102
4.4.2 Pengeplotan Probabilitas dan Uji Kecocokan.....	107
4.4.3 Analisis Intensitas Hujan	110
4.4.4 Analisis Debit Banjir Rencana	113
4.4.5 Hasil Analisis Debit Banjir Rencana Kali Banteng	122

4.5.	Debit Banjir Rencana Kali Salingga.....	123
4.5.1	Analisis Curah Hujan rencana	125
4.5.2	Pengeplotan Probabilitas dan Uji Kecocokan.....	129
4.5.3	Analisis Intensitas Hujan	133
4.5.4	Analisis Debit Banjir Rencana.....	136
4.5.5	Hasil Analisis Debit Banjir Rencana Kali Salingga	145
4.6.	Analisis Kondisi yang Ada	145
4.6.1	Kapasitas Kali Silandak yang Ada	145
4.6.2	Kapasitas Kali Siangker yang Ada	146
4.6.3	Kapasitas Kali Salingga yang Ada	146
4.6.4	Kapasitas Kali Banteng yang Ada	146
BAB V	ANALISIS HIDROLIKA	
5.1	Uraian Umum	147
5.2	Analisa <i>Back Water</i> Akibat Pasang – Surut	147
5.2.1	Pengaruh Pasang Surut Kali Silandak	148
5.2.2	Pengaruh Pasang Surut Kali Siangker	151
5.2.3	Pengaruh Pasang Surut Kali Banteng.....	153
5.2.4	Pengaruh Pasang Surut Kali Salingga.....	156
BAB VI	ALTERNATIF PENANGGULANGAN BANJIR	
6.1	Uraian Umum.....	158
6.2	Normalisasi Saluran.....	158
6.3	Pintu Klep.....	166
6.4	Stasiun Pompa	167
6.5	Kolam Penampungan.....	168
6.6	Analisis Pintu Klep dan Kombinasinya	169
6.7	Alternatif Terpilih	172
BAB VII	PERHITUNGAN KONSTRUKSI	
7.1.	Uraian Umum	175
7.2.	Normalisasi Saluran	175
7.2.1.	Analisis Hidrologi	175
7.2.2.	Perhitungan Debit Banjir Rencana dan	

Normalisasi Saluran	178
7.3. Pintu Klep	207
7.3.1. Profil Muka Air Sungai.....	207
7.3.2. Perencanaan Pintu Klep	210
7.4. Kolam Penampungan	236
7.4.1. Kolam Penampungan Kali Banteng	237
7.4.2. Kolam penampungan Kali Salingga	242
7.5. Pompa.....	247
7.5.1 Pompa di Kolam Penampungan Kali Banteng	247
7.5.2 Pompa di Kolam penampungan Kali Salingga	248
BAB VIII DOKUMEN LELANG	
8.1 Rencana Kerja dan Syarat – Syarat	250
8.2.1 Syarat – Syarat Umum	250
8.2.2 Syarat – Syarat Administrasi	260
8.2.3 Syarat – Syarat Teknis	280
8.2 Rencana Anggaran Biaya	294
8.2.1 Daftar Harga Satuan	294
8.2.2 Perhitungan Analisis Harga Satuan Pekerjaan	296
8.2.3 Perhitungan Volume Pekerjaan	301
8.2.4 Rencana Anggaran Biaya	306
8.2.5 Jadwal Waktu Pelaksanaan.....	308
8.2.6 <i>Network Planning</i>	309
BAB IX KESIMPULAN DAN SARAN	
9.1. Kesimpulan	310
9.2. Saran	312
DAFTAR PUSTAKA	313
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Faktor Frekuensi K_T dalam Nilai Variabel Gauss.....	16
Tabel 2.2	Nilai k untuk distribusi Log – Pearson III.....	18
Tabel 2.3	Reduced Mean (Y_n).....	19
Tabel 2.4	Reduced Variate (Y_{Tr}).....	20
Tabel 2.5	Reduced Standard Deviation (S_n).....	20
Tabel 2.6	Nilai Kritis untuk Distribusi Chi Kuadrat.....	22
Tabel 2.7	Nilai Delta Kritis untuk Uji Smirnov Kolmogorof.....	23
Tabel 2.8	Koefisien Aliran untuk Metode Rasional.....	25
Tabel 2.9	Koefisien Aliran untuk Metode Rasional.....	26
Tabel 2.10	Growth Factor (GF).....	28
Tabel 2.11	Faktor Reduksi Areal (ARF).....	29
Tabel 2.12	Hubungan debit dengan tinggi jagaan dan lebar tanggul.....	36
Tabel 4.1	Curah Hujan harian Stasiun BMG Ahmad Yani Semarang Tahun 1986 – 2005	47
Tabel 4.2	Curah Hujan Harian Stasiun BMG Semarang Tahun 1986 – 2005	48
Tabel 4.3	Curah Hujan Maksimum Tahunan Stasiun BMG Ahmad Yani Semarang dan Stasiun BMG Semarang Tahun 1986 – 2005.....	49
Tabel 4.4	Luas Areal Stasiun Dalam DAS.....	51
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Curah Hujan Rata – Rata Dengan Metode Thiessen	51
Tabel 4.6	Parameter Statistik Curah Hujan.....	53
Tabel 4.7	Parameter Statistik Curah Hujan (Log).....	54
Tabel 4.8	Pemilihan Jenis Ditribusi	54
Tabel 4.9	Nilai k Untuk Ditribusi Log – Pearson III	56
Tabel 4.10	Nilai k Untuk Ditribusi Log – Pearson III dengan $G = 1,240$	57
Tabel 4.11	Perhitungan Curah Hujan Rencana Dengan Metode	

Distribusi Log – Pearson III.....	57
Tabel 4.12 Perhitungan Pengeplotan Probabilitas Metode Weibull	58
Tabel 4.13 Perhitungan Uji Kecocokan Chi – Kuadrat.....	61
Tabel 4.14 Curah Hujan Rencana	61
Tabel 4.15 Intensitas Hujan Tiap Jam Untuk Periode Ulang 2, 5, 10, 20, 50 dan 100 Tahun.....	62
Tabel 4.16 Persamaan Grafik Intensitas Hujan	64
Tabel 4.17 Koefisien Aliran untuk Metode Rasional.....	65
Tabel 4.18 Koefisien Aliran untuk Metode Rasional.....	65
Tabel 4.19 Curah Hujan Rencana	66
Tabel 4.20 Perhitungan Intensitas Hujan Rencana Dengan $t_c = 1,906$ jam	66
Tabel 4.21 Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Silandak Dengan Metode Rasional.....	67
Tabel 4.22 Curah Hujan Rencana	68
Tabel 4.23 Asumsi Waktu Konsentrasi (jam)	68
Tabel 4.24 Perhitungan q_n , β , α , Q dan t	68
Tabel 4.25 Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Silandak Dengan Metode Der Weduwen	68
Tabel 4.26 Curah Hujan Rencana	70
Tabel 4.27 Perhitungan q_n dan R_n	70
Tabel 4.28 Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Silandak Dengan Metode Haspers.....	70
Tabel 4.29 Perhitungan Intensitas Hujan Rencana Dengan $t_c = 1,906$ jam	72
Tabel 4.30 Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Silandak Dengan Metode Rasional Jepang	72
Tabel 4.31 Growth Factor (GF).....	73
Tabel 4.32 Faktor Reduksi Areal (ARF).....	73
Tabel 4.33 Curah Hujan Rencana (PBAR)	73
Tabel 4.34 Nilai Growth Factor (GF) Untuk Kali Silandak.....	74
Tabel 4.35 Perhitungan Nilai APBAR = PBAR*ARF.....	74

Tabel 4.36	Perhitungan Nilai MAF.....	74
Tabel 4.37	Debit Banjir Rencana Kali Silandak Dengan Metode Manual Jawa Sumatra	74
Tabel 4.38	Rekapitulasi Hasil Analisis Debit Banjir Rencana Kali Silandak.....	75
Tabel 4.39	Curah Hujan Maksimum Tahunan Stasiun BMG Ahmad Yani Semarang dan Stasiun BMG Semarang Tahun 1986 – 2005.....	76
Tabel 4.40	Luas Areal Stasiun Dalam DAS.....	78
Tabel 4.41	Hasil Perhitungan Curah Hujan Rata – Rata Dengan Metode Thiessen	78
Tabel 4.42	Parameter Statistik Curah Hujan.....	80
Tabel 4.43	Parameter Statistik Curah Hujan (Log).....	81
Tabel 4.44	Pemilihan Jenis Ditrubusi	81
Tabel 4.45	Nilai k Untuk Ditrubusi Log – Pearson III dengan G = 1,245.....	83
Tabel 4.46	Perhitungan Curah Hujan Rencana Dengan Metode Distribusi Log – Pearson III.....	83
Tabel 4.47	Perhitungan Pengeplotan Probabilitas Metode Weibull	84
Tabel 4.48	Perhitungan Uji Kecocokan Chi – Kuadrat.....	87
Tabel 4.49	Curah Hujan Rencana	87
Tabel 4.50	Intensitas Hujan Tiap Jam Untuk Periode Ulang 2, 5, 10, 20, 50 dan 100 Tahun.....	88
Tabel 4.51	Persamaan Grafik Intensitas Hujan.....	90
Tabel 4.52	Curah Hujan Rencana	91
Tabel 4.53	Perhitungan Intensitas Hujan Rencana Dengan $t_c = 1,416$ jam	91
Tabel 4.54	Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Siangker Dengan Metode Rasional.....	92
Tabel 4.55	Curah Hujan Rencana	93
Tabel 4.56	Asumsi Waktu Konsentrasi (jam)	93
Tabel 4.57	Perhitungan q_n , β , α , Q dan t	93

Tabel 4.58	Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Siangker Dengan Metode Der Weduwen	93
Tabel 4.59	Curah Hujan Rencana	95
Tabel 4.60	Perhitungan q_n dan R_n	95
Tabel 4.61	Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Siangker Dengan Metode Haspers.....	95
Tabel 4.62	Perhitungan Intensitas Hujan Rencana Dengan $t_c = 1,416$ jam	97
Tabel 4.63	Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Siangker Dengan Metode Rasional Jepang	97
Tabel 4.64	Growth Factor (GF).....	98
Tabel 4.65	Faktor Reduksi Areal (ARF).....	98
Tabel 4.66	Curah Hujan Rencana (PBAR)	98
Tabel 4.67	Nilai Growth Factor (GF) Untuk Kali Siangker	99
Tabel 4.68	Perhitungan Nilai APBAR = PBAR*ARF.....	99
Tabel 4.69	Perhitungan Nilai MAF.....	99
Tabel 4.70	Debit Banjir Rencana Kali Siangker Dengan Metode Manual Jawa Sumatra	99
Tabel 4.71	Rekapitulasi Hasil Analisis Debit Banjir Rencana Kali Siangker	100
Tabel 4.72	Curah Hujan Maksimum Tahunan Stasiun BMG Ahmad Yani Semarang Tahun 1986 – 2005.....	100
Tabel 4.73	Parameter Statistik Curah Hujan.....	103
Tabel 4.74	Parameter Statistik Curah Hujan (Log).....	104
Tabel 4.75	Pemilihan Jenis Ditrubusi	104
Tabel 4.76	Nilai k Untuk Ditrubusi Log – Pearson III dengan $G = 0,573$	106
Tabel 4.77	Perhitungan Curah Hujan Rencana Dengan Metode Distribusi Log – Pearson III.....	106
Tabel 4.78	Perhitungan Pengeplotan Probabilitas Metode Weibull	107
Tabel 4.79	Perhitungan Uji Kecocokan Chi – Kuadrat.....	110
Tabel 4.80	Curah Hujan Rencana	110

Tabel 4.81	Intensitas Hujan Tiap Jam Untuk Periode Ulang 2, 5, 10, 20, 50 dan 100 Tahun.....	111
Tabel 4.82	Persamaan Grafik Intensitas Hujan.....	113
Tabel 4.83	Curah Hujan Rencana.....	114
Tabel 4.84	Perhitungan Intensitas Hujan Rencana Dengan $t_c = 2,851$ jam.....	114
Tabel 4.85	Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Banteng Dengan Metode Rasional.....	114
Tabel 4.86	Curah Hujan Rencana.....	116
Tabel 4.87	Asumsi Waktu Konsentrasi (jam).....	116
Tabel 4.88	Perhitungan q_n , β , α , Q dan t	116
Tabel 4.89	Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Banteng Dengan Metode Der Weduwen.....	116
Tabel 4.90	Curah Hujan Rencana.....	117
Tabel 4.91	Perhitungan q_n dan R_n	118
Tabel 4.92	Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Banteng Dengan Metode Haspers.....	118
Tabel 4.93	Perhitungan Intensitas Hujan Rencana Dengan $t_c = 2,851$ jam.....	119
Tabel 4.94	Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Banteng Dengan Metode Rasional Jepang.....	119
Tabel 4.95	Growth Factor (GF).....	120
Tabel 4.96	Faktor Reduksi Areal (ARF).....	121
Tabel 4.97	Curah Hujan Rencana (PBAR).....	121
Tabel 4.98	Nilai Growth Factor (GF) Untuk Kali Banteng.....	121
Tabel 4.99	Perhitungan Nilai APBAR = PBAR*ARF.....	121
Tabel 4.100	Perhitungan Nilai MAF.....	122
Tabel 4.101	Debit Banjir Rencana Kali Banteng Dengan Metode Manual Jawa Sumatra.....	122
Tabel 4.102	Rekapitulasi Hasil Analisis Debit Banjir Rencana Kali Banteng.....	122
Tabel 4.103	Curah Hujan Maksimum Tahunan Stasiun BMG Ahmad	

Yani Semarang Tahun 1986 – 2005	123
Tabel 4.104 Parameter Statistik Curah Hujan	126
Tabel 4.105 Parameter Statistik Curah Hujan (Log)	127
Tabel 4.106 Pemilihan Jenis Ditribusi	127
Tabel 4.107 Nilai k Untuk Ditribusi Log – Pearson III dengan G = 0,573	129
Tabel 4.108 Perhitungan Curah Hujan Rencana Dengan Metode Distribusi Log – Pearson III	129
Tabel 4.109 Perhitungan Pengeplotan Probabilitas Metode Weibull	130
Tabel 4.110 Perhitungan Uji Kecocokan Chi – Kuadrat	133
Tabel 4.111 Curah Hujan Rencana	133
Tabel 4.112 Intensitas Hujan Tiap Jam Untuk Periode Ulang 2, 5, 10, 20, 50 dan 100 Tahun	134
Tabel 4.113 Persamaan Grafik Intensitas Hujan	136
Tabel 4.114 Curah Hujan Rencana	137
Tabel 4.115 Perhitungan Intensitas Hujan Rencana Dengan $t_c = 5,475$ jam	137
Tabel 4.116 Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Salingga Dengan Metode Rasional	137
Tabel 4.117 Curah Hujan Rencana	139
Tabel 4.118 Asumsi Waktu Konsentrasi (jam)	139
Tabel 4.119 Perhitungan q_n , β , α , Q dan t	139
Tabel 4.120 Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Salingga Dengan Metode Der Weduwen	139
Tabel 4.121 Curah Hujan Rencana	140
Tabel 4.122 Perhitungan q_n dan R_n	141
Tabel 4.123 Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Salingga Dengan Metode Haspers	141
Tabel 4.124 Perhitungan Intensitas Hujan Rencana Dengan $t_c = 5,475$ jam	142
Tabel 4.125 Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Salingga Dengan Metode Rasional Jepang	142

Tabel 4.126	Growth Factor (GF).....	143
Tabel 4.127	Faktor Reduksi Areal (ARF).....	144
Tabel 4.128	Curah Hujan Rencana (PBAR)	144
Tabel 4.129	Nilai Growth Factor (GF) Untuk Kali Salingga.....	144
Tabel 4.130	Perhitungan Nilai APBAR = PBAR*ARF.....	144
Tabel 4.131	Perhitungan Nilai MAF.....	145
Tabel 4.132	Debit Banjir Rencana Kali Salingga Dengan Metode Manual Jawa Sumatra	145
Tabel 4.133	Rekapitulasi Hasil Analisis Debit Banjir Rencana Kali Salingga.....	145
Tabel 5.1	Perhitungan Profil Muka Air Kali Silandak Dengan Metode Tahapan Langsung	150
Tabel 5.2	Perhitungan Profil Muka Air Kali Siangker Dengan Metode Tahapan Langsung	152
Tabel 5.3	Perhitungan Profil Muka Air Kali Banteng Dengan Metode Tahapan Langsung	155
Tabel 5.4	Perhitungan Profil Muka Air Kali Salingga Dengan Metode Tahapan Langsung	157
Tabel 6.1	Perhitungan Kapasitas Kali Silandak	159
Tabel 6.2	Perhitungan Kapasitas Kali Siangker.....	159
Tabel 6.3	Perhitungan Kapasitas Kali Banteng.....	159
Tabel 6.4	Perhitungan Kapasitas Kali Salingga	160
Tabel 7.1	Nilai Koefisien Saluran	180
Tabel 7.2	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran A.....	181
Tabel 7.3	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran A.....	181
Tabel 7.4	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran B.....	182
Tabel 7.5	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran B	182
Tabel 7.6	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran C.....	183
Tabel 7.7	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran C	183
Tabel 7.8	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran D.....	184
Tabel 7.9	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran D.....	184
Tabel 7.10	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran E	185

Tabel 7.11	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran E	185
Tabel 7.12	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran F	186
Tabel 7.13	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran F.....	186
Tabel 7.14	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran G.....	187
Tabel 7.15	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran G.....	187
Tabel 7.16	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran H.....	188
Tabel 7.17	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran H.....	188
Tabel 7.18	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran Utama Kali Banteng	189
Tabel 7.19	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran Utama Kali Banteng	189
Tabel 7.20	Nilai Koefisien Saluran.....	191
Tabel 7.21	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran A.....	191
Tabel 7.22	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran A.....	191
Tabel 7.23	Nilai Koefisien Saluran.....	192
Tabel 7.24	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran B.....	192
Tabel 7.25	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran B.....	192
Tabel 7.26	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran C.....	193
Tabel 7.27	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran C.....	193
Tabel 7.28	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran C'.....	194
Tabel 7.29	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran C'.....	194
Tabel 7.30	Nilai Koefisien Saluran.....	195
Tabel 7.31	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran D.....	195
Tabel 7.32	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran D.....	195
Tabel 7.33	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran E.....	196
Tabel 7.34	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran E.....	196
Tabel 7.35	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran F.....	197
Tabel 7.36	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran F.....	197
Tabel 7.37	Nilai Koefisien Saluran.....	198
Tabel 7.38	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran H.....	198
Tabel 7.39	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran H.....	198
Tabel 7.40	Nilai Koefisien Saluran.....	199

Tabel 7.41	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran I	199
Tabel 7.42	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran I.....	199
Tabel 7.43	Nilai Koefisien Saluran	120
Tabel 7.44	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran J	200
Tabel 7.45	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran J	200
Tabel 7.47	Nilai Koefisien Saluran	201
Tabel 7.48	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran G.....	201
Tabel 7.49	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran G	201
Tabel 7.50	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran Utama Kali Salingga.....	202
Tabel 7.51	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran Utama Kali Salingga.....	202
Tabel 7.52	Nilai Koefisien Saluran	204
Tabel 7.53	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran A.....	204
Tabel 7.54	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran A	204
Tabel 7.55	Nilai Koefisien Saluran	205
Tabel 7.56	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran B.....	205
Tabel 7.57	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran B	205
Tabel 7.58	Nilai Koefisien Saluran	206
Tabel 7.59	Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran C.....	206
Tabel 7.60	Perhitungan Dimensi Rencana Saluran C	206
Tabel 7.61	Perhitungan Profil Muka Air Saluran C Kali Mati	207
Tabel 7.62	Perhitungan Profil Muka Air Saluran B Kali Mati	209
Tabel 7.63	Tabel Data Saluran.....	236
Tabel 8.1	Rekapitulasi Volume Pekerjaan	305

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Kota Semarang dan Sekitarnya	1
Gambar 1.2	Peta Tata Guna Lahan Kota Semarang	2
Gambar 1.3	Peta Genangan Kota Semarang	2
Gambar 1.4	Peta Bandara Ahmad Yani Semarang	5
Gambar 2.1	Sketsa Stasiun Curah Hujan Cara Rata–Rata Hitung.....	11
Gambar 2.2	Pembagian Daerah Dengan Cara Thiessen	12
Gambar 2.3	Pembagian Daerah Cara Garis Ishohyet	13
Gambar 2.4	Aliran Permanen Seragam	29
Gambar 2.5	Kemiringan dasar saluran, muka air dan gradien energi....	30
Gambar 2.6	Metode Tahapan Langsung	33
Gambar 2.7	Pintu Air Otomatis	37
Gambar 2.8	Grafik karakteristik debit	37
Gambar 2.9	Tinggi tekan (head) dalam sistem pompa	38
Gambar 2.10	Kolam Penampungan	39
Gambar 2.11	Kolam Penampungan	40
Gambar 3.1	Diagram alir perencanaan metode penanggulangan banjir di Bandara Ahmad Yani Semarang.....	44
Gambar 4.1	Peta DAS.....	46
Gambar 4.2	Peta DAS Kali Silandak	50
Gambar 4.3	Grafik Ploting Metode Weibull.....	59
Gambar 4.4	Grafik Intensitas Curah Hujan Kali Silandak.....	63
Gambar 4.5	Peta DAS Kali Siangker	77
Gambar 4.6	Grafik Ploting Metode Weibull.....	85
Gambar 4.7	Grafik Intensitas Curah Hujan Kali Siangker	89
Gambar 4.8	Peta DAS Kali Banteng.....	101
Gambar 4.9	Grafik Ploting Metode Weibull.....	108
Gambar 4.10	Grafik Intensitas Curah Hujan Kali Banteng	112
Gambar 4.11	Peta DAS Kali Salingga	124
Gambar 4.12	Grafik Ploting Metode Weibull.....	131

Gambar 4.13	Grafik Intensitas Curah Hujan Kali Salingga.....	135
Gambar 5.1	Kondisi Pada Saat Terjadi Back Water.....	147
Gambar 5.2	Profil Muka Air Kali Silandak Hasil Dari Perhitungan Dengan Metode Tahapan Langsung.....	150
Gambar 5.3	Profil Muka Air Kali Siangker Hasil Dari Perhitungan Dengan Metode Tahapan Langsung.....	153
Gambar 5.4	Profil Muka Air Kali Banteng Hasil Dari Perhitungan Dengan Metode Tahapan Langsung.....	155
Gambar 5.5	Profil Muka Air Kali Salingga Hasil Dari Perhitungan Dengan Metode Tahapan Langsung.....	157
Gambar 7.1	Peta Rencana Penanggulangan Banjir Kawasan Bandara Ahmad Yani Semarang Yang Terpilih.....	176
Gambar 7.2	Skema Jaringan Drainase Kawasan Bandara Ahmad Yani Semarang.....	177
Gambar 7.3	Skema Jaringan Drainase Sebelah Timur Kawasan Bandara Ahmad Yani Semarang.....	179
Gambar 7.4	Sket Saluran A Drainase I.....	180
Gambar 7.5	Sket Saluran A Drainase I.....	181
Gambar 7.6	Sket Saluran B Drainase I.....	182
Gambar 7.7	Sket Saluran C Drainase I.....	183
Gambar 7.8	Sket Saluran D Drainase I.....	184
Gambar 7.9	Sket Saluran E Drainase I.....	185
Gambar 7.10	Sket Saluran F Drainase I.....	186
Gambar 7.11	Sket Saluran G Drainase I.....	187
Gambar 7.12	Sket Saluran H Drainase I.....	188
Gambar 7.13	Sket Saluran Utama Kali Banteng (Drainase I)	189
Gambar 7.14	Skema Jaringan Drainase Sebelah Barat Kawasan Bandara Ahmad Yani Semarang.....	190
Gambar 7.15	Sket Saluran A Drainase II.....	191
Gambar 7.16	Sket Saluran B Drainase II.....	192
Gambar 7.17	Sket Saluran C Drainase II.....	193

Gambar 7.18	Sket Saluran C' Drainase II.....	194
Gambar 7.19	Sket Saluran D Drainase II.....	195
Gambar 7.20	Sket Saluran E Drainase II.....	196
Gambar 7.21	Sket Saluran F Drainase II.....	197
Gambar 7.22	Sket Saluran H Drainase II.....	198
Gambar 7.23	Sket Saluran I Drainase II.....	199
Gambar 7.24	Sket Saluran J Drainase II.....	200
Gambar 7.25	Sket Saluran G Drainase II.....	201
Gambar 7.26	Sket Saluran Utama Kali Salingga (Drainase II)	202
Gambar 7.27	Skema Jaringan Drainase Sebelah Utara Kawasan Bandara Ahmad Yani Semarang.....	203
Gambar 7.28	Sket Saluran A Drainase III	204
Gambar 7.29	Sket Saluran A Drainase III	205
Gambar 7.30	Sket Saluran C Drainase III.....	206
Gambar 7.31	Profil Muka Air Saluran C Kali Mati.....	208
Gambar 7.32	Profil Muka Air Saluran B Kali Mati.....	209
Gambar 7.33	Profil Muka Air Saluran C Kali Mati.....	210
Gambar 7.34	Profil Muka Air Saluran C Kali Mati.....	212
Gambar 7.35	Gaya Akibat Tekanan Air Pasang	212
Gambar 7.36	Gaya Akibat Tekanan Air Sungai	213
Gambar 7.37	Rencana Pintu Klep.....	214
Gambar 7.38	Pembagian Titik Berat pembebanan	216
Gambar 7.39	Pembagian Titik Berat pembebanan AI.....	216
Gambar 7.40	Pembagian Titik Berat pembebanan AII.....	217
Gambar 7.41	Titik Penempatan Balok Horisontal	217
Gambar 7.42	Gaya Yang Bekerja Pada Plat	218
Gambar 7.43	Rencana Pintu Klep.....	220
Gambar 7.44	Gaya – Gaya Yang Bekerja Saat Pintu Klep Beroperasi ...	221
Gambar 7.45	Profil Muka Air Saluran B Kali Mati.....	223
Gambar 7.46	Profil Muka Air Saluran B Kali Mati.....	225
Gambar 7.47	Gaya Akibat Tekanan Air Pasang	225

Gambar 7.48	Gaya Akibat Tekanan Air Sungai	226
Gambar 7.49	Rencana Pintu Klep.....	228
Gambar 7.50	Pembagian Titik Berat pembebanan	229
Gambar 7.51	Pembagian Titik Berat pembebanan AI.....	229
Gambar 7.52	Pembagian Titik Berat pembebanan AII.....	230
Gambar 7.53	Titik Penempatan Balok Harisontal	230
Gambar 7.54	Gaya – Gaya yang Bekerja Pada Plat.....	231
Gambar 7.55	Rencana Pintu Klep.....	233
Gambar 7.56	Gaya – Gaya Yang Bekerja Saat Pintu Klep Beroperasi ...	234
Gambar 7.57	Unit Hidrograf Kali Banteng.....	238
Gambar 7.58	Sket Kolam Penampungan Kali Banteng.....	241
Gambar 7.59	Unit Hidrograf Kali Salingga.....	243
Gambar 7.60	Sket Kolam Penampungan Kali Salingga	246
Gambar 7.61	Sket Pompa Kali Banteng	247
Gambar 7.62	Sket Pompa Kali Salingga.....	248