

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

MOTTO

PERSEMBAHAN

ABSTRAK.....	i
ABSTRAC.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Penelitian	3
1.4. Maksud Penelitian.....	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	3
1.6. Ruang Lingkup Kegiatan.....	4
1.7. Sistematika penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pengertian Sungai.....	5
2.2. Pengertian Bendung.....	5
2.3. Bendung Karet Berpelindung Baja.....	9

2.4.	Bencana Banjir.....	11
2.5.	Pengendalian Banjir.....	13
2.6.	Analisis Hidrologi.....	15
2.7.	Analisis Hidraulika.....	16
2.8.	Penelusuran Banjir.....	20
2.8.1	Persamaan Hidrolis.....	21
2.7.2	Persamaan Hidraulik.....	22
2.9.	Permodelan Penelusuran Banjir.....	23
2.9.1	Permodelan Softwer HEC-RAS.....	23
2.9.2	Langkah Kerja Dengan Permodelan Softwer HEC-RAS.....	24
2.9.4	Peniruan Geometri Bendungan Gerak Dengan Permodelan Softwer HEC-RAS.....	32
2.9.5	Output dari Analisa Dengan Permodelan Softwer HEC-RAS.....	35
2.10	Kajian Penelitian Terdahulu.....	38
BAB III METODE PENELITIAN.....		43
3.1.	Gambaran Umum Lokasi Studi.....	43
3.2.	Skema System dan Deskripsi.....	44
3.2.1.	Pola Pengoperasian.....	45
3.2.2.	Skema Sistem Bendung.....	46
3.3.	Definisi Parameter Operasional.....	47
3.4.	Metode Pengumpulan Data.....	49
3.4.1.	Data Primer.....	49
3.4.2.	Data Sekunder.....	49
3.5.	Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	50

3.6. Teknik Analisa Data.....	53
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1. Analisa Hidrologi.....	54
4.2. Analisa Data Hidrolika.....	55
4.2.1 Data Penampang Sungai.....	56
4.2.2 Pengecekan Kapasitas Penampang Sungai Menggunakan <i>HEC-RAS</i>	59
4.2.3 Analisis Skenario I (Siaga I / Siap).....	66
4.2.4 Analisis Skenario II (Siaga II / Siaga).....	74
4.2.5 Analisis Skenario III (Siaga III / Awas).....	86
4.3. Pola Operasi Pintu/ Span Bendung Kerak Kanal Banjir Barat.....	106
4.3.1 Data Teknis Bendung Gerak.....	106
4.3.2 Penentuan Bukaan Pintu Bendung Gerak Berdasarkan Debit Banjir.....	108
BAB V PENUTUP.....	110
5.1. Kesimpulan.....	110
5.2. Saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA.....	113

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matrik Penelitian Terdahulu.....	24
Tabel 3.1 Debit Lintasan Bendung Simongan.....	36
Tabel 4.1 Data Debit Limpasan Bendung Simongan.....	54
Tabel 4.2 Tabel Hasil Analisa Hidrolika Keseluruhan Stasiun Pada HEC-RAS.....	62
Tabel . 4.3 Hasil Simulasi Softwer HEC-RAS Kondisi Sungai Tanpa Bendung Gerak.....	64
Tabel 4.3 Output Tabel Cross Section Simulasi Pada HEC-RAS.....	69
Tabel 4.4 Tabel Hasil Analisa Hidrolika Keseluruhan Stasiun Pada HEC-RAS.....	69
Tabel 4.5 Output Tabel Cross Section Simulasi Pada HEC-RAS.....	73
Tabel 4.6 Tabel Hasil Analisa Hidrolika Keseluruhan Stasiun Pada HEC-RAS.....	74
Tabel 4.7 Output Tabel Cross Section Simulasi Pada HEC-RAS.....	77
Tabel 4.8 Tabel Hasil Analisa Hidrolika Keseluruhan Stasiun Pada HEC-RAS.....	78
Tabel 4.9 Output Tabel Cross Section Simulasi Pada HEC-RAS.....	81
Tabel 4.10 Tabel Hasil Analisa Hidrolika Keseluruhan Stasiun Pada HEC-RAS.....	81
Tabel 4.11 Output Tabel Cross Section Simulasi Pada HEC-RAS.....	85
Tabel 4.12 Tabel Hasil Analisa Hidrolika Keseluruhan Stasiun Pada HEC-RAS.....	85
Tabel 4.13 Output Tabel Cross Section Simulasi Pada HEC-RAS.....	89
Tabel 4.14 Tabel Hasil Analisa Hidrolika Keseluruhan Stasiun Pada HEC-RAS.....	89
Tabel 4.15 Output Tabel Cross Section Pada HEC-RAS.....	93
Tabel 4.16 Tabel Hasil Analisa Hidrolika Keseluruhan Stasiun Pada HEC-RAS.....	93
Tabel 4.17 Output Tabel Cross Section Pada HEC-RAS.....	97
Tabel 4.18 Tabel Hasil Analisa Hidrolika Keseluruhan Stasiun Pada HEC-RAS.....	97
Tabel 4.19 Output Tabel Cross Section Simulasi Pada HEC-RAS.....	101
Tabel 4.20 Tabel Hasil Analisa Hidrolika Keseluruhan Stasiun Pada HEC-RAS..	101

Tabel 4.21 Output Tabel Cross Section Simulasi Pada HEC-RAS.....105
Tabel 4.22 Tabel Hasil Analisa Hidrolika Keseluruhan Stasiun Pada HEC-RAS...105
Tabel 4.23 Bukan Pintu/Span Bendung Gerak Berdasarkan Debit Limpasan
Bendung Simongan dengan Simulasi Dengan Software HEC-RAS.....109



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Pembagian Zona Kenyamanan Sungai.....	1
Gambar 1.2. Lokasi Bendung Gerak Kanal Banjir Barat.....	2
Gambar 2.1. Bendung Karet Banjir Kanal Barat Kota Semarang.....	6
Gambar 2.2. Contoh Denah Bendung Karet	8
Gambar 2.3. Contoh Potongan Melintang Bendung Karet.....	8
Gambar 2.4. Skema Instalasi Operasi Dengan Otomatisasi Tipe Ember.....	9
Gambar 2.5. Contoh konstruksi bendung karet berpelindung baja di kali Anyar / Kali Pepe Surakarta.....	10
Gambar 2.6. Bendung Karet Kalijajar, Jatirogo, Kec. Bonang, Kab Demak.....	10
Gambar 2.7. Bendung Karet Tirtonadi, Gilingan, Kec. Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah.....	11
Gambar 2.8. Pengendalian Banjir Metode Struktur dan Non-Struktur.....	14
Gambar 2.9. Diagram Persamaan Energi.....	19
Gambar 2.10. Konsep Penelusuran Banjir <i>Muskingum-Chunge</i>	21
Gambar 2.11. Pilihan Menu New Pada HEC-RAS.....	25
Gambar 2.12. Tampilan Create Folder Pada HEC-RAS.....	25
Gambar 2.13. Penulisan Judul Project Pada HEC-RAS.....	25
Gambar 2.14. Tampilan <i>Geometri</i> Pada HEC-RAS.....	26
Gambar 2.15. Penampang Sungai Pada HEC-RAS.....	27
Gambar 2.16. Tampilan Anak Panah Arah Aliran Pada HEC-RAS.....	27
Gambar 2.17. Tampilan Input Data <i>Croos Section</i> Pada HEC-RAS.....	28
Gambar 2.18. Data yang diinput Pada <i>Croos Section</i> Pada HEC-RAS.....	29
Gambar 2.19. Tampilan Setelah <i>Save Geometri</i> Pada HEC-RAS.....	29
Gambar 2.20. Tampilan <i>Optian Steady Flow</i> Data Pada HEC-RAS.....	29
Gambar 2.21. Tampilan Memasukan Debit Pada HEC-RAS.....	30
Gambar 2.22. Tampilan Memasukan Kemiringan Saluran Pada HEC-RAS.....	30
Gambar 2.23. Tampilan Setelah <i>Save Flow Data</i> Pada HEC-RAS.....	31
Gambar 2.25. Tampilan <i>Option Steady Flow Analisis</i> Pada HEC-RAS.....	31

Gambar 2.26. Tampilan Saat Ranning Pada HEC-RAS.....	32
Gambar 2.27. Tampilan Setelah Ranning Pada HEC-RAS.....	32
Gambar 2.28. Tampilan Layar Editor Bendung Pada HEC-RAS.....	33
Gambar 2.29. Tampilan Layar Editor Pintu Bendung Gate #1 dan Gate #2 (Bendung Gerak) Pada HEC-RAS.....	34
Gambar 2.30. Tampilan Layar Editor Pintu Bendung Gate #3 dan Gate #4 (Bendung Gerak) Pada HEC-RAS.....	35
Gambar 2.31. Tampilan Grafis Muka Air Pada Penampang Melintang Saluran Hasil Analisis Hidraulika Dengan HEC-RAS.....	35
Gambar 2.32. Tampilan Grafis Air Pada Penampang Melintang seluruh Sungai Hasil Analisis Hidraulika Dengan HEC-RAS.....	36
Gambar 2.33. Tampilan Output Tabel Cross Section Pada HEC-RAS.....	37
Gambar 2.34. Tampilan Tabel Hasil Analisa Hidraulika Keseluruhan Station Cross Section Pada HEC-RAS.....	38
Gambar 3.1. Layout Bendung Gerak Kanal Banjir Barat Kota Semarang.....	43
Gambar 3.2. Peta Kanal Banjir Barat.....	44
Gambar 3.3. Gambar Skema Sistem Bendungan.....	46
Gambar 3.4. Grafik Kecepatan Rata-Rata dengan Metode 3 Titik.....	48
Gambar 3.5. Bagan Alir (Flowchart) Penelitian.....	52
Gambar 4.1. Contoh Situasi Lokasi Bendung Gerak.....	57
Gambar 4.2. Contoh Cross Section Sungai Kanal Banjir Barat (Lokasi Bendung Gerak KBB).....	58
Gambar 4.3. Contoh Cross Section Sungai Kanal Banjir Barat Hasil Permodelan Softwer HEC-RAS.....	59
Gambar 4.4. Tampilan Geometri Sungai Kanal Banjir Barat Hasil Permodelan Softwer HEC-RAS.....	60
Gambar 4.5. Tampilan Grafis Muka Air Pada Penampang Melintang Sungai, Hasil Analisis Hidraulika Dengan Softwer HEC-RAS (lokasi hulu stasiun 23)	60
Gambar 4.6. Tampilan Grafis Muka Air Pada Penampang Melintang Sungai, Hasil Analisis Hidraulika Dengan Softwer HEC-RAS. (lokasi hilir stasiun 0).....	60

Gambar 4.6. Tampilan Grafis Muka Air Pada Penampang Melintang Sungai, Hasil Analisis Hidraulika Dengan Softwer HEC-RAS. (lokasi hilir stasiun 0).....	60
Gambar 4.7. Tampilan Perspektif Hulu Sampai Dengan Hilir Penampang Sungai Hasil Analisis Hidrolika Dengan Softwer HEC-RAS pada Qmax 220.71m ³ /detik, 33.81m ³ /detik dan Qmax 786.68m ³ /detik.....	61
Gambar 4.8. Tampilan Profil Memanjang, Muka Air di Sungai Kanal Banjir Barat, Dengan Qmax 220.71 m ³ /detik, Qmax 339.81 m ³ /detik, Qmax 786.68 m ³ /detik.....	62
Gambar 4.9. Tampilan Layar Editor Inline Struktire Yang Menunjukkan Sebuah Bendung Gerak (Bendung Karet).....	64
Gambar 4.10. Tampilan Layar Editor Inline Struktire Yang Menunjukkan Sebuah Bendung Gerak (Bendung Karet), Mempunyai 4 Pintu/Span).....	65
Gambar 4.11 Tampilan Secara Grafis Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dengan Pemodelan Menggunakan Qmax 220.71 m ³ /detik.....	66
Gambar 4.12 Tampilan Perspektif, Muka Air di Sepanjang Sungai Dengan Pemodelan Menggunakan Qmax 220.71 m ³ /detik.....	67
Gambar 4.13 Tampilan Profil Memanjang, Muka Air di Sepanjang Sungai Dengan Pemodelan Menggunakan Qmax 220.71 m ³ /detik.....	67
Gambar 4.14 Tampilan Muka Air di Hilir Cross Section River Sta 0 Dengan Qmax 220.71 m ³ /detik.....	68
Gambar 4.15 Tampilan Tinggi Muka Air di Hulu Bendung Gerak (Bendung Karet) Dengan Qmax 220.71 m ³ /detik.....	68
Gambar 4.16 Tampilan Secara Grafis Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dengan Pemodelan Menggunakan Qmax 220.71 m ³ /detik.....	70
Gambar 4.17 Tampilan Perspektif, Muka Air di Sepanjang Sungai Dengan Pemodelan Menggunakan Qmax 220.71 m ³ /detik.....	71
Gambar 4.18 Tampilan Profil Memanjang, Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dengan Pemodelan Menggunakan Qmax 220.71 m ³ /detik (Bukaan 1 Pintu/Span, Pada Span 2, H = 2.0 meter)	71
Gambar 4.20 Tampilan Secara Grafis Tinggi Muka Air di Hilir Bendung Gerak (Bendung Karet) Dengan Pemodelan Menggunakan Qmax 220.71 m ³ /detik.....	72
Gambar 4.21 Tampilan Secara Grafis Tinggi Muka Air di Hulu Bendung Gerak (Bendung Karet) Dengan Pemodelan Menggunakan Qmax 220.71 m ³ /detik.....	72

Gambar 4.22 Tampilan Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Mengembang Penuh, Dengan Menggunakan Q_{max} 339.81 m ³ /detik.....	75
Gambar 4.23 Tampilan Perspektif, Muka Air di Sepanjang Sungai Dalam Posisi Bendung Mengembang Penuh, Dengan Menggunakan Q_{max} 339.81 m ³ /detik.....	75
Gambar 4.24 Tampilan Profil Memanjang, Muka Air di Sepanjang Sungai Dengan Pemodelan Menggunakan Q_{max} 339.81 m ³ /detik.....	76
Gambar 4.25 Tampilan Muka Air di Hilir Cross Section River Sta 0 Dengan Q_{max} 339.81 m ³ /detik.....	76
Gambar 4.26 Tampilan Secara Grafis Tinggi Muka Air di Hulu Bendung Gerak (Bendung Karet) Dengan Menggunakan Q_{max} 339.81 m ³ /detik.....	77
Gambar 4.27 Tampilan Secara Grafis Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dengan Menggunakan Q_{max} 339.81 m ³ /detik.....	78
Gambar 4.28 Tampilan Perspektif, Muka Air di Sepanjang Sungai Dengan Pemodelan Menggunakan Q_{max} 339.81 m ³ /detik.....	79
Gambar 4.29 Tampilan Profil Memanjang, Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dengan Pemodelan Menggunakan Q_{max} 339.81 m ³ /detik (Bukaan 1 Pintu/Span, Pada Span 2, H = 2.0 meter).....	79
Gambar 4.30 Tampilan Secara Grafis Tinggi Muka Air di Hilir Cross Section River Sta 0 Dengan Menggunakan Q_{max} 339.81 m ³ /detik,	80
Gambar 4.31 Tampilan Secara Grafis Tinggi Muka Air di Hulu, Dengan menggunakan Q_{max} 339.81 m ³ /detik.....	80
Gambar 4.32 Tampilan Secara Grafis Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung di Kempiskan Dua Pintu/Span, Dengan Q_{max} 339.81 m ³ /detik (Bukaan 2 Pintu/Span, Pada Span 2 dan 3, H = 2.0 meter)	82
Gambar 4.33 Tampilan Perspektif, Muka Air di Sepanjang Sungai Dengan Pemodelan Menggunakan Q_{max} 339.81 m ³ /detik.....	83
Gambar 4.34 Tampilan Profil Memanjang, Muka Air di Sepanjang Sungai Dalam Posisi Bendung di Kempiskan 2 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 339.81 m ³ /detik (Bukaan 2 Pintu/Span, Pada Span 2 dan 3, Ht = 2.0 meter)	83

Gambar 4.35 Tampilan Secara Grafis Tinggi Muka Air di Hilir Bendung Gerak (Bendung Karet) Dengan Pemodelan Menggunakan Q_{max} 339.81 m ³ /detik.....	84
Gambar 4.36 Tampilan Secara Grafis Tinggi Muka Air di Hulu Dengan Pemodelan Menggunakan Q_{max} 339.81 m ³ /detik.....	84
Gambar 4.37 Tampilan Secara Grafis Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Mengembang Penuh, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	86
Gambar 4.38 Tampilan Perspektif, Muka Air di Sepanjang Sungai Dalam Posisi Bendung Mengembang Penuh, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	87
Gambar 4.39 Tampilan Profil Memanjang, Muka Air di Sepanjang Sungai) Dalam Posisi Bendung Mengembang Penuh, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	87
Gambar 4.40 Tampilan Muka Air di Hilir Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Mengembang Penuh, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	88
Gambar 4.41 Tampilan Secara Grafis Muka Air di Hilir Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Mengembang Penuh, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	88
Gambar 4.42 Tampilan Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka Satu Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	90
Gambar 4.43 Tampilan Perspektif, Muka Air di Sepanjang Sungai Dalam Posisi Bendung Terbuka 1 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	91
Gambar 4.44 Tampilan Profil Memanjang, Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 1 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	91
Gambar 4.45 Tampilan Tinggi Muka Air di Hilir Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 1 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	92
Gambar 4.46 Tampilan Tinggi Muka Air di Hilir Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 1 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68.....	92

Gambar 4.47 Tampilan Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 2 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik Elevasi Pintu -0.51 dpl, Elevasi Muka Air di Bendung +1.90 dplm ³ /detik.....	94
Gambar 4.48 Tampilan Perspektif, Muka Air di Sepanjang Sungai, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	95
Gambar 4.49 Tampilan Profil Memanjang, Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 2 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	95
Gambar 4.50 Tampilan Tinggi Muka Air di Hilir Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 2 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik, Elevasi Muka Air di Hilir River Stasiun 0 = -0.09 dpl.....	96
Gambar 4.51 Tampilan Tinggi Muka Air di Hilir Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 2 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	96
Gambar 4.52 Tampilan Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 3 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik Elevasi Pintu -0.51 dpl, Elevasi Muka Air di Bendung +1.35 dpl.....	98
Gambar 4.53 Tampilan Perspektif, Muka Air di Sepanjang Sungai Dalam Posisi Bendung Terbuka 3 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	99
Gambar 4.54 Tampilan Profil Memanjang, Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 3 Pintu/Span, Dengan Q_{max}	99
Gambar 4.55 Tampilan Tinggi Muka Air di Hilir Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 3 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik, Elevasi Muka Air di Hilir River Stasiun 0 = -0.09 dpl 786.68 m ³ /detik.....	100
Gambar 4.56 Tampilan Tinggi Muka Air di Hulu Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 3 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	100

Gambar 4.57 Tampilan Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 4 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik Elevasi Pintu -0.51 dpl, Elevasi Muka Air di Bendung +0.86 dpl.....	102
Gambar 4.58 Tampilan Perspektif, Muka Air di Sepanjang Sungai Dalam Posisi Bendung Terbuka 1 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik.....	103
Gambar 4.59 Tampilan Profil Memanjang, Muka Air di Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 4 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik Elevasi Pintu -0.51 dpl, Elevasi Muka Air di Bendung.....	103
Gambar 4.60 Tampilan Tinggi Muka Air di Hilir Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 4 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik, Elevasi Muka Air di Hilir River Stasiun 0 = -0.09 dpl +0.86 dpl, Elevasi Muka Air Hulu.....	104
Gambar 4.61 Tampilan Tinggi Muka Air di Hulu Bendung Gerak (Bendung Karet) Dalam Posisi Bendung Terbuka 4 Pintu/Span, Dengan Q_{max} 786.68 m ³ /detik, Elevasi Muka Air di Hulu River Stasiun 32 = +2.09 dpl.....	104
Gambar 4.62 Skema Bendung Gerak Kanal Banjir Barat (KBB).....	107
Gambar 4.63 Cross Section Bendung Gerak Kanal Banjir Barat (KBB).....	107
Gambar 4.64 Cross Section Bendung Gerak Kanal Banjir Barat (KBB).....	108