

**ANALISA NERACA AIR DAERAH ALIRAN SUNGAI GANDONG
KABUPATEN MAGETAN PROVINSI JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**TEKNIK PENGAIRAN KONSENTRASI PEMANFAATAN DAN
PENDAYAGUNAAN SDA**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



RENDY KHOIRUL ILHAM

NIM. 135060400111001

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG**

2018

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Segala puji dan syukur kami ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala anugrah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan lancar.

Penyusunan laporan skripsi ini merupakan kewajiban yang harus ditempuh untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana (S1) di Jurusan Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang. Judul laporan skripsi ini adalah **“Analisa Neraca Air Daerah Aliran Sungai Gandong Kabupaten Magetan Provinsi Jawa Timur”**.

Skripsi ini penulis susun berdasarkan data yang ada dan pengamatan penulis. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih, atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan selama ini sampai tersusunya laporan ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lily Montarcih Limantara, M.Sc. Selaku dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing dan memberikan banyak saran dan arahan selama pengerjaan laporan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Suwanto Marsudi, MS. Selaku dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing dan memberikan banyak saran dan arahan selama pengerjaan laporan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Runi Asmaranto, ST., MT. Selaku dosen penguji dalam pengerjaan laporan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Dwi Priyantoro, MS. Selaku dosen penguji dalam pengerjaan skripsi ini.
5. Ibu Dr.Ir. Endang Purwati, MP. Selaku dosen pembimbing akademik.
6. Bapak Sawidjan dan Ibu Ida Nuryani Selaku orang tua dari penulis yang selalu memberikan dukungan, doa dan semangat dalam setiap kegiatan yang dilakukan penulis.
7. Untuk M.Reza Aji Buana dan Novendra Maya Melinda yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
8. Untuk Keluarga Besar Mahasiswa Pengairan Angkatan 2013 yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
9. Untuk Keluarga Besar Mahasiswa Pengairan seluruhnya yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam penyelesaian laporan skripsi ini.

10. Untuk Kakak tingkat yang ada di Teknik Pengairan khususnya kepada Feri Alimudin, M.Ikhsan Rifqi dan Warid Muttafaq yang selalu memberikan masukan, semangat dan motivasinya dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebut satu-persatu yang telah memberikan semangat serta doanya dalam penyelesaian laporan skripsi ini.

Akhir kata, penulis sebagai manusia biasa yang tidak luput dari kesalahan, untuk itu penulis senantiasa mengharapkan saran dan kritik yang bersifat mambangun guna perbaikan laporan skripsi ini.

Malang, Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xvii
RINGKASAN.....	xxvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Tujuan dan Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Umum	7
2.2. Konsep Dasar Neraca Air	8
2.2.1. Neraca Air Lahan Metode <i>Thornthwaite Mather</i>	9
2.3. Analisa Ketersediaan Air	13
2.3.1. Ketersediaan Air Sungai	14
2.3.1.1. Model Debit	16
2.3.1.2. Curah Hujan Rerata Daerah	19
2.3.1.3. Uji Kosistensi	22
2.3.1.4. Debit Andalan	23
2.3.1.5. Evaporasi Potensia	24
2.3.1.6. Aplikasi Cropwat 8.0	26
2.3.2. Ketersediaan Air Dari Mata Air	28
2.3.3. Ketersediaan Air Dari Tampungan Air	29
2.3.4. Ketersediaan Air Tanah	29
2.4. Analisa Kebutuhan Air	30
2.4.1. Kebutuhan Air Rumah Tangga (Domestik)	30
2.4.2. Kebutuhan Air Non Domestik	31

2.4.3. Kebutuhan Air Industri	32
2.4.4. Kebutuhan Air Perikanan	32
2.4.5. Kebutuhan Air Peternakan.....	33
2.4.6. Kebutuhan Air Irigasi	33
2.4.6.1. Kebutuhan Air Irigasi Metode FPR-LPR	34
2.4.6.2. Kebutuhan Air Penyiapan Lahan	35
2.4.6.3. Penggantian Lapisan Air (WLR).....	37
2.4.6.4. Perkolasi	37
2.4.6.5. Penggunaan Air Konsumtif Tanaman	37
2.4.6.6. Kebutuhan Air di Sawah	38
2.4.7. Kebutuhan Air Penggelontoran/Pemeliharaan Sungai	39
2.5. Aplikasi Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP).....	39
2.5.1. <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	39
2.5.2. Menggunakan <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	40
 BAB III METODE PELAKSANAAN	51
3.1. Gambaran Lokasi Studi	51
3.2. Data-Data Yang Diperlukan	53
3.3. Tahapan Penelitian	54
3.3.1. Analisa Ketersediaan Air.....	54
3.3.1.1. Analisa Ketersediaan Air Sungai	54
3.3.1.2. Analisa Ketersediaan Mata Air	55
3.3.1.3. Analisa Ketersediaan Air Tampungan	55
3.3.1.4. Analisa Ketersediaan Air Tanah.....	56
3.3.2. Analisa Kebutuhan Air	56
3.3.2.1. Analisa Kebutuhan Air Rumah Tangga (Domestik)	56
3.3.2.2. Analisa Kebutuhan Air Perkotaan (Non Domestik).....	57
3.3.2.3. Analisa Kebutuhan Air Industri	57
3.3.2.4. Analisa Kebutuhan Air Perikanan.....	58
3.3.2.5. Analisa Kebutuhan Air Peternakan	58
3.3.2.6. Analisa Kebutuhan Air Irigasi.....	59
3.3.3. Analisa Neraca Air	59
3.4. Diagram Alur Pengerjaan Studi	60
3.5. Skema Tata Air DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	61

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	63
4.1. Potensi Ketersediaan Air DAS Gandong	63
4.1.1. Ketersediaan Debit.....	63
4.1.1.1. Uji Konsistensi Data Hujan	63
4.1.1.2. Curah Hujan Rerata Daerah Metode Polygon Thiessen.....	74
4.1.1.3. Curah Hujan Efektif.....	76
4.1.1.4. Evapotranspirasi Potensial.....	78
4.1.1.5. Pembagian Sub-sub DAS pada DAS Gandong	79
4.1.1.6. Perhitungan Debit Aliran Metode F.J Mock.....	84
4.1.1.7. Perhitungan Debit Andalan.....	103
4.1.2. Ketersediaan Air dari Mata Air	110
4.1.3. Ketersediaan Air dari Sumur Bor	113
4.1.4. Ketersediaan Air dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Magetan	114
4.1.5. Total Ketersediaan Air DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	118
4.2. Kebutuhan Air DAS Gandong.....	121
4.2.1. Kebutuhan Air Domestik	121
4.2.2. Kebutuhan Air Irigasi	128
4.2.2.1. Evaluasi Kebutuhan Air Irigasi Metode FPR – LPR dari RTTG DAS Gandong 2015/2016	128
4.2.3. Kebutuhan Air Peternakan.....	136
4.2.4. Kebutuhan Air Perikanan.....	139
4.2.5. Kebutuhan Air Industri	141
4.2.6. Kebutuhan Air Non Domestik	143
4.2.7. Kebutuhan Air untuk Pariwisata.....	143
4.2.8. Total Kebutuhan Air Eksisting DAS Gandong Kabupaten Magetan .	144
4.3. Neraca Air Kondisi Eksisting DAS Gandong Kabupaten Magetan	144
4.3.1. Neraca Air Kondisi Eksisting DAS Gandong Kabupaten Magetan dengan Program <i>Microsoft Excel</i> 2016.....	144
4.3.2. Neraca Air Kondisi Eksisting DAS Gandong Kabupaten Magetan dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	202
4.3.3. Neraca Air Lahan Metode <i>Thornthwaite Mather</i> DAS Gandong Kabupaten Magetan.	230

4.3.3.1. Analisa Data Suhu	230
4.3.3.2. Analisa Evapotranspirasi Potensial	231
4.3.3.3. Analisa Kapasitas Penyimpanan Air (WHC)	233
4.3.3.4. Analisa Neraca Air Lahan Metode <i>Thornthwaite Mather</i> DAS Gandong Kabupaten Magetan	234
4.4. Rekomendasi Pengelolaan Sumber Daya Air	238
4.4.1. Rekomendasi Pengelolaan Sumber Daya Air Sektor Irigasi	238
4.4.2. Rekomendasi Pengelolaan Sumber Daya Air Sektor Air Bawah Permukaan	242
4.4.3. Rekomendasi Pengelolaan Sumber Daya Air Sektor Vegetasi Tutupan Lahan	243
BAB V METODE PELAKSANAAN.....	245
5.1. Kesimpulan	235
5.2. Saran	236

DAFTAR PUSTAKA`

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
	Tabel 2.1 Pendugaan Kapasitas Tanah dalam Menyimpan Air berdasarkan Kombinasi Tipe Tanah dan Vegetasi (<i>Thornthwaite Mather, 1957</i>)	11
	Tabel 2.2 Besarnya Keandalan Untuk Berbagai Kegunaan.....	14
	Tabel 2.3 Pemilihan Metode Penentuan Curah Hujan Berdasarkan Jumlah Pos Penakar Hujan.....	22
	Tabel 2.4 Pemilihan Metode Penentuan Curah Hujan Berdasarkan Luas DAS	22
	Tabel 2.5 Pemilihan Metode Penentuan Curah Hujan Berdasarkan Topografi DAS....	22
	Tabel 2.6 Hubungan t Dengan $\varepsilon\gamma$, w, f (t).....	25
	Tabel 2.7 Harga $R\gamma$ Untuk Indonesia 5^0 s/d 10^0 LS	26
	Tabel 2.8 Angka Koreksi (c) Menurut Rumus Penman	26
	Tabel 2.9 Standart Kebutuhan Air Rumah Tangga Berdasarkan jenis kota	30
	Tabel 2.10 Standart Kebutuhan Air Untuk Berbagai Sektor	31
	Tabel 2.11 Kebutuhan Air untuk Peternakan.....	33
	Tabel 2.12 Nilai FPR Berdasarkan Jenis Tanah	34
	Tabel 2.13 Angka Pembanding LPR Tanaman	35
	Tabel 2.14 Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan (PL)	36
	Tabel 2.15 Koefisien Tanaman	38
	Tabel 3.1 Kebutuhan Air Bawah Permukaan rumah tangga per orang per hari	56
	Tabel 3.2 Kebutuhan Air untuk Peternakan.....	59
	Tabel 4.1 Rerata Curah Hujan Tahunan 2002-2016 Tiap Stasiun Hujan	64
	Tabel 4.2 Rerata Curah Hujan Tahunan 2002-2016 Tiap Stasiun Hujan	65
	Tabel 4.3 Uji Konsistensi Data Curah Hujan Stasiun Sarangan (mm)	65
	Tabel 4.4 Uji Konsistensi Data Curah Hujan Stasiun Nitikan (mm).....	66
	Tabel 4.5 Uji Konsistensi Data Curah Hujan Stasiun Slagreng (mm).....	67
	Tabel 4.6 Uji Konsistensi Data Curah Hujan Stasiun Jejeruk (mm)	68
	Tabel 4.7 Uji Konsistensi Data Curah Hujan Stasiun Bogemrejosari (mm)	69
	Tabel 4.8 Uji Konsistensi Data Curah Hujan Stasiun Bendo (mm)	70
	Tabel 4.9 Uji Konsistensi Data Curah Hujan Stasiun Gandongkerik (mm).....	71
	Tabel 4.10 Uji Konsistensi Data Curah Hujan Stasiun Sumberdadol (mm)	72
	Tabel 4.11 Uji Konsistensi Data Curah Hujan Stasiun Kawedanan (mm)	73
	Tabel 4.12 Luas Polygon Thiessen Tiap Stasiun.....	75

Tabel 4.13 Koefisien thiessen Tiap Stasiun	75
Tabel 4.14 Curah Hujan Bulanan DAS Gandong Kabupaten Magetan Metode Poligon Thiessen (mm).....	77
Tabel 4.15 Rangking Data Hujan Bulanan DAS Gandong Kabupaten Magetan (mm)	78
Tabel 4.16 Hasil Evapotranspirasi Potensial <i>Cropwat For Windows Version 8.0</i>	79
Tabel 4.17 Rekapitulasi Luasan Daerah Tangkapan Air tiap Bangunan Pengambilan dari <i>Software ArcMap 10.2.2</i>	80
Tabel 4.18 Rekapitulasi Luasan Daerah Tangkapan Air tiap Bangunan Pengambilan dari <i>Software ArcMap 10.2.2</i>	81
Tabel 4.19 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2002.....	87
Tabel 4.20 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2003.....	88
Tabel 4.21 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2004.....	89
Tabel 4.22 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2005	90
Tabel 4.23 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2006.....	91
Tabel 4.24 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2007	92
Tabel 4.25 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2008	93
Tabel 4.26 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2009	94
Tabel 4.27 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2010	95
Tabel 4.28 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2011	96
Tabel 4.29 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2012	97
Tabel 4.30 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2013	98

Tabel 4.31 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2014	99
Tabel 4.32 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2015	100
Tabel 4.33 Perhitungan Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung Tahun 2016	101
Tabel 4.34 Rekapitulasi Debit Aliran Sungai Bulanan F.J. Mock DTA Bendung Gemblung (m^3/det)	102
Tabel 4.35 Perhitungan Debit Andalan DTA Bendung Gemblung	104
Tabel 4.36 Pengeplotan Lokasi Mata Air pada DTA dari <i>Software ArcMap 10.2.2</i>	111
Tabel 4.37 Pengeplotan Lokasi Mata Air pada DTA dari <i>Software ArcMap 10.2.2</i>	112
Tabel 4.38 Pengeplotan Lokasi Sumur Bor pada DTA dari <i>Software ArcMap 10.2.2</i>	113
Tabel 4.39 Data Jumlah Sambungan Pelayanan PDAM Kabupaten Magetan	114
Tabel 4.40 Sumber Air PDAM Kabupaten Magetan.....	116
Tabel 4.41 Sumber Air PDAM Kabupaten Magetan.....	117
Tabel 4.42 Rekapitulasi Debit Sumber Air tiap Unit Pelayanan PDAM Kabupaten Magetan	118
Tabel 4.43 Ketersediaan Air tiap Unit Pelayanan PDAM Kabupaten Magetan.....	118
Tabel 4.44 Total Ketersediaan Air Bawah Permukaan DAS Gandong Kabupaten Magetan	119
Tabel 4.45 Total Ketersediaan Air Permukaan Musim Kering (Q 93,75%) DAS Gandong Kabupaten Magetan	119
Tabel 4.46 Total Ketersediaan Air Permukaan Musim Rendah (Q 75,3%) DAS Gandong Kabupaten Magetan	120
Tabel 4.47 Total Ketersediaan Air Permukaan Musim Normal (Q 50,7%) DAS Gandong Kabupaten Magetan	120
Tabel 4.48 Total Ketersediaan Air Permukaan Musim Cukup (Q 26,0%) DAS Gandong Kabupaten Magetan	121
Tabel 4.49 Jumlah Hari tiap Bulan	124
Tabel 4.50 Presentase luas kecamatan di DAS Gandong	124
Tabel 4.51 Jumlah Penduduk Tiap Kecamatan di DAS Gandong.....	125
Tabel 4.52 Kebutuhan Air Penduduk Tiap Kecamatan	126
Tabel 4.53 Total Kebutuhan Air Domestik DAS Gandong Kabupaten Magetan	127

Tabel 4.54 Kebutuhan Air tiap Daerah Irigasi di Sub DAS Banyu urip DAS Gandong Berdasarkan RTTG 2015/2016	130
Tabel 4.55 Kebutuhan Air tiap Daerah Irigasi di Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Berdasarkan RTTG 2015/2016	131
Tabel 4.56 Kebutuhan Air tiap Daerah Irigasi di Sub DAS Jumok DAS Gandong Berdasarkan RTTG 2015/2016	132
Tabel 4.57 Kebutuhan Air tiap Daerah Irigasi di Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Berdasarkan RTTG 2015/2016	133
Tabel 4.58 Kebutuhan Air tiap Daerah Irigasi di Sub DAS Plumpung DAS Gandong Berdasarkan RTTG 2015/2016	133
Tabel 4.59 Kebutuhan Air tiap Daerah Irigasi di Sub DAS Klegung DAS Gandong Berdasarkan RTTG 2015/2016	134
Tabel 4.60 Kebutuhan Air tiap Daerah Irigasi di Sub DAS Gandong DAS Gandong Berdasarkan RTTG 2015/2016	135
Tabel 4.61 Jumlah Ternak Tiap Kecamatan di DAS Gandong	136
Tabel 4.62 Kebutuhan Air Peternakan di DAS Gandong Kabupaten Magetan	137
Tabel 4.63 Luas Tambak Tiap Kecamatan di DAS Gandong	138
Tabel 4.64 Kebutuhan Air Perikanan di DAS Gandong Kabupaten Magetan	139
Tabel 4.65 Kebutuhan Air Industri di DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	142
Tabel 4.66 Kebutuhan Suplai Debit pada Telaga Sarangan dari Bendung Ngadiloyo ...	143
Tabel 4.67 Kebutuhan Air Non Domestik Tiap Kecamatan DAS Gandong Kabupaten Magetan	146
Tabel 4.68 Total Kebutuhan Air Bawah Permukaan Eksisting DAS Gandong Kabupaten Magetan	147
Tabel 4.69 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Gemblung Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	148
Tabel 4.70 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Mudal Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	149
Tabel 4.71 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PIK Sedompyong Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	150
Tabel 4.72 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Barong Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	151
Tabel 4.73 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PIK Sejeben Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	152

Tabel 4.74 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Gandu Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	153
Tabel 4.75 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Kenti Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	154
Tabel 4.76 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Seturi Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	155
Tabel 4.77 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Getas 1 Sub DAS Banyuurip DAS Gandong Kabupaten Magetan	156
Tabel 4.78 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Getas 2 Sub DAS Banyuurip DAS Gandong Kabupaten Magetan	157
Tabel 4.79 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Ngijo Sub DAS Banyuurip DAS Gandong Kabupaten Magetan	158
Tabel 4.80 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Slagreng Sub DAS Banyuurip DAS Gandong Kabupaten Magetan	159
Tabel 4.81 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PIK Seringin Sub DAS Banyuurip DAS Gandong Kabupaten Magetan	160
Tabel 4.82 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Mojosemi Sub DAS Jumok DAS Gandong Kabupaten Magetan	161
Tabel 4.83 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Mendi Sub DAS Jumok DAS Gandong Kabupaten Magetan	162
Tabel 4.84 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Menco Sub DAS Jumok DAS Gandong Kabupaten Magetan	163
Tabel 4.85 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Ngunut Sub DAS Jumok DAS Gandong Kabupaten Magetan	164
Tabel 4.86 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Lordadi Sub DAS Jumok DAS Gandong Kabupaten Magetan	165
Tabel 4.87 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Kresekan Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	166
Tabel 4.88 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Dungbiru Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	167
Tabel 4.89 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Bendo Cengkeh Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	168
Tabel 4.90 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Sekempong Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	169

Tabel 4.91 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Sono-sono Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	170
Tabel 4.92 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Grompong Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	171
Tabel 4.93 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Ngrejeng Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	172
Tabel 4.94 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Nglegok Lor Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	173
Tabel 4.95 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Nglegok Kidul Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	174
Tabel 4.96 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Modang Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan	175
Tabel 4.97 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Selotawing Kidul Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan	176
Tabel 4.98 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Setalang Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan	177
Tabel 4.99 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Selotawing Lor Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan	178
Tabel 4.100 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Dengking Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	179
Tabel 4.101 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Ngampin Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	180
Tabel 4.102 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Sejagir Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	181
Tabel 4.103 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Babar Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	182
Tabel 4.104 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Ngadiloyo Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	183
Tabel 4.105 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Pegat Alas Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	184
Tabel 4.106 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Geyong Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	185
Tabel 4.107 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Maden Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	186

Tabel 4.108 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Singolono Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	187
Tabel 4.109 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Koncangan Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	188
Tabel 4.110 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Becokan Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	189
Tabel 4.111 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Koco Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	190
Tabel 4.112 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Kidul Ngerong Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	191
Tabel 4.113 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Demangan Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	192
Tabel 4.114 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PID Galuh Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	193
Tabel 4.115 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Galuh Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	194
Tabel 4.116 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Comboran Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	195
Tabel 4.117 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PIK Maron Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	196
Tabel 4.118 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Tonggoiro Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	197
Tabel 4.119 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Nitikan Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	198
Tabel 4.120 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Jejeruk Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	199
Tabel 4.121 Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Gandongkerik Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	200
Tabel 4.122 Neraca Air Bawah Permukaan Eksisting DAS Gandong Kabupaten Magetan	201
Tabel 4.123 Data Stasiun Hujan Beserta Koordinat Lokasi dan Elevasi	230
Tabel 4.124 Data Hujan Bulanan Tiap Stasiun Hujan DAS Gandong Kabupaten Magetan	230
Tabel 4.125 Data Suhu Pangkalan Udara Lanud Iswahyudi Kabupaten Magetan (°C). .	231

Tabel 4.126 Hasil <i>Overlay</i> peta Poligon Thiessen, Tata Guna Lahan, dan Jenis Tanah pada Stasiun Hujan Sarangan	233
Tabel 4.127 Rekapitulasi WHC Pada Stasiun Hujan DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	234
Tabel 4.128 Neraca Air Lahan Metode <i>Thornthwaite Mather</i> Stasiun Hujan Sarangan DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	237
Tabel 4.129 Rekapitulasi Analisa Neraca Air Lahan Metode <i>Thornthwaite Mather</i> DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	238
Tabel 4.130 Rekomendasi pola tanam DAS Gandong Kabupaten Magetan	239
Tabel 4.131 Nilai perkolasi berdasar Eto + P	240

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Contoh Penggambaran Metode Poligon Thiessen	20
Gambar 2.2	Contoh Penggambaran Metode Isohyet	21
Gambar 2.3	Lengkung Massa Ganda.....	23
Gambar 2.4	Tampilan <i>Tools Climate/ETo</i> data <i>Cropwat for Windows versi 8.0</i>	27
Gambar 2.5	Tampilan <i>Tools Climate/ETo</i> Tabel Hasil Analisa <i>Cropwat for Windows versi 8.0</i>	28
Gambar 2.6	Tampilan <i>Tools Climate/ETo</i> Grafik Hasil <i>Cropwat for Windows versi 8.0</i>	28
Gambar 2.7	Ilustrasi Siklus Hidrologi	29
Gambar 2.8	Water Evaluation and Planning (WEAP)	40
Gambar 2.9	Layar membuat model baru pada WEAP	40
Gambar 2.10	Layar Pop-Up membuat model baru pada WEAP	41
Gambar 2.11	Layar Pop-Up pemilihan lokasi pada WEAP	41
Gambar 2.12	Layar Penggerjaan setelah menginput <i>shapefile</i> pada WEAP	42
Gambar 2.13	Layar Setting <i>Year</i> dan <i>Time Steps</i>	42
Gambar 2.14	Layar <i>save area</i>	43
Gambar 2.15	Layar input data sungai	43
Gambar 2.16	Layar input node <i>other supply</i>	44
Gambar 2.17	Layar input data pada node <i>other supply</i>	44
Gambar 2.18	Layar input node <i>Urban Demand Site</i>	45
Gambar 2.19	Layar input data pada pemilihan satuan.....	45
Gambar 2.20	Layar input data pada node <i>Urban Demand Site</i>	46
Gambar 2.21	Layar input node <i>Agriculture Demand Site</i>	47
Gambar 2.22	Layar input data pada pemilihan satuan.....	47
Gambar 2.23	Layar Review <i>Schematic Area</i> yang telah dibuat	47
Gambar 2.24	Layar hasil model berupa tabel <i>water demand</i>	48
Gambar 2.25	Layar hasil model pemilihan tampilan hasil lainnya	48
Gambar 2.26	Layar hasil model grafik <i>coverage demand</i> (kebutuhan yang tercover)..	49
Gambar 3.1	Peta Batas Administratif Kabupaten Magetan	51
Gambar 3.2	Peta Lokasi DAS Gandong	51

Gambar 3.3	Telaga Sarangan/ Telaga Pasir	52
Gambar 3.4	Telaga Wahyu.....	53
Gambar 3.5	Diagram Alir Penggerjaan Studi.....	60
Gambar 3.6	Skema Tata Air DAS Gandong Kabupaten Magetan	61
Gambar 4.1	Grafik Uji Konsistensi Stasiun Sarangan	66
Gambar 4.2	Grafik Uji Konsistensi Stasiun Nitikan	67
Gambar 4.3	Grafik Uji Konsistensi Stasiun Slagreng	68
Gambar 4.4	Grafik Uji Konsistensi Stasiun Jejeruk.....	69
Gambar 4.5	Grafik Uji Konsistensi Stasiun Bogemrejosari.....	70
Gambar 4.6	Grafik Uji Konsistensi Stasiun Bendo.....	71
Gambar 4.7	Grafik Uji Konsistensi Stasiun Gandongkerik	72
Gambar 4.8	Grafik Uji Konsistensi Stasiun Sumberdodol.....	73
Gambar 4.9	Grafik Uji Konsistensi Stasiun Kawedanan	74
Gambar 4.10	Peta Polygon Theissen DAS Gandong	74
Gambar 4.11	Grafik Evapotranspirasi Potensial Cropwat For Windows Version 8.0....	79
Gambar 4.12	Peta Sebaran Sub DAS pada DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	82
Gambar 4.13	Peta Sebaran Daerah Tangkapan Air pada DAS Gandong Kabupaten Magetan	83
Gambar 4.14	Grafik <i>Flow Duration Curve</i> Bulan Januari	105
Gambar 4.15	Grafik <i>Flow Duration Curve</i> Bulan Februari	105
Gambar 4.16	Grafik <i>Flow Duration Curve</i> Bulan Maret	106
Gambar 4.17	Grafik <i>Flow Duration Curve</i> Bulan April	106
Gambar 4.18	Grafik <i>Flow Duration Curve</i> Bulan Mei	107
Gambar 4.19	Grafik <i>Flow Duration Curve</i> Bulan Juni	107
Gambar 4.20	Grafik <i>Flow Duration Curve</i> Bulan Juli.....	108
Gambar 4.21	Grafik <i>Flow Duration Curve</i> Bulan Agustus	108
Gambar 4.22	Grafik <i>Flow Duration Curve</i> Bulan September	109
Gambar 4.23	Grafik <i>Flow Duration Curve</i> Bulan Oktober	109
Gambar 4.24	Grafik <i>Flow Duration Curve</i> Bulan November.....	110
Gambar 4.25	Grafik <i>Flow Duration Curve</i> Bulan Desember	110
Gambar 4.26	Peta Kecamatan Diwilayah DAS Gandong	123
Gambar 4.27	Grafik Neraca Air Permukaan Bendung Gemblung Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	148

Gambar 4.28	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Mudal Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	149
Gambar 4.29	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PIK Sedompyong Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	150
Gambar 4.30	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Barong Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	151
Gambar 4.31	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PIK Sejeben Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	152
Gambar 4.32	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PIK Sejeben Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	153
Gambar 4.33	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Kenti Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	154
Gambar 4.34	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Seturi Sub DAS Pilangrejo DAS Gandong Kabupaten Magetan	155
Gambar 4.35	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Getas 1 Sub DAS Banyuurip DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	156
Gambar 4.36	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Getas 2 Sub DAS Banyuurip DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	157
Gambar 4.37	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Ngijo Sub DAS Banyuurip DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	158
Gambar 4.38	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Slagreng Sub DAS Banyuurip DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	159
Gambar 4.39	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PIK Seringin Sub DAS Banyuurip DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	160
Gambar 4.40	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Mojosemi Sub DAS Jumok DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	161
Gambar 4.41	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Mendi Sub DAS Jumok DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	162
Gambar 4.42	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Menco Sub DAS Jumok DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	163
Gambar 4.43	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Ngunut Sub DAS Jumok DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	164
Gambar 4.44	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Lordadi Sub DAS Jumok DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	165

Gambar 4.45	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Kresekan Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	166
Gambar 4.46	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Dungbiru Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	167
Gambar 4.47	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Bendo Cengkeh Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	168
Gambar 4.48	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Sekempong Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	169
Gambar 4.49	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Sono-sono Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	170
Gambar 4.50	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Grompong Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	171
Gambar 4.51	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Ngrejeng Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	172
Gambar 4.52	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Nglelok Lor Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	173
Gambar 4.53	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Nglelok Kidul Sub DAS Grenjeng DAS Gandong Kabupaten Magetan	174
Gambar 4.54	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Modang Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan	175
Gambar 4.55	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Selotawing Kidul Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan	176
Gambar 4.56	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Setalang Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan	177
Gambar 4.57	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Selotawing Lor Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan	178
Gambar 4.58	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Dengking Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan	179
Gambar 4.59	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Ngampin Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan	180
Gambar 4.60	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Sejagir Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan	181
Gambar 4.61	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Babar Sub DAS Klegung DAS Gandong Kabupaten Magetan	182

Gambar 4.62	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Ngadiloyo Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	183
Gambar 4.63	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Pegat Alas Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	184
Gambar 4.64	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Geyong Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	185
Gambar 4.65	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Geyong Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	186
Gambar 4.66	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Singolono Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	187
Gambar 4.67	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Koncangan Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	188
Gambar 4.68	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Becokan Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	189
Gambar 4.69	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Koco Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	190
Gambar 4.70	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Kidul Ngerong Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	191
Gambar 4.71	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Demangan Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	192
Gambar 4.72	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PID Galuh Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	193
Gambar 4.73	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Galuh Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	194
Gambar 4.74	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Comboran Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	195
Gambar 4.75	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PIK Maron Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	196
Gambar 4.76	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Tonggoiro Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	197
Gambar 4.77	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Nitikan Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	198
Gambar 4.78	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Jejeruk Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan	199

Gambar 4.79	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Gandongkerik Sub DAS Gandong DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	200
Gambar 4.80	Grafik Neraca Air Bawah Permukaan Eksisting DAS Gandong Kabupaten Magetan	201
Gambar 4.81	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Getas 1 Sub DAS Banyuurip dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	203
Gambar 4.82	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Getas 2 Sub DAS Banyuurip dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	203
Gambar 4.83	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Cangkring Sub DAS Banyuurip dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	204
Gambar 4.84	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Ngijo Sub DAS Banyuurip dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	204
Gambar 4.85	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Slagreng Sub DAS Banyuurip dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	205
Gambar 4.86	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PIK Seringin Sub DAS Banyuurip dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	205
Gambar 4.87	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Gemblung Sub DAS Pilangrejo dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	206
Gambar 4.88	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Mudal Sub DAS Pilangrejo dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	206
Gambar 4.89	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PIK Sedompyong Sub DAS Pilangrejo dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	207
Gambar 4.90	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Barong Sub DAS Pilangrejo dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	207
Gambar 4.91	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PIK Sejeben Sub DAS Pilangrejo dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	208
Gambar 4.92	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Gandu Sub DAS Pilangrejo dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	208
Gambar 4.93	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Kenti Sub DAS Pilangrejo dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	209
Gambar 4.94	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Seturi Sub DAS Pilangrejo dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	209

Gambar 4.95	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Mojosemi Sub DAS Jumok dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP).....	210
Gambar 4.96	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Mendi Sub DAS Jumok dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	210
Gambar 4.97	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Menco Sub DAS Jumok dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	211
Gambar 4.98	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Menco Sub DAS Jumok dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	211
Gambar 4.99	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Lordadi Sub DAS Jumok dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	212
Gambar 4.100	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Kresekan Sub DAS Grenjeng dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	212
Gambar 4.101	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Dungbiru Sub DAS Grenjeng dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	213
Gambar 4.102	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Bendo cengkeh Sub DAS Grenjeng dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	213
Gambar 4.103	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Sekempong Sub DAS Grenjeng dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	214
Gambar 4.104	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Sono-sono Sub DAS Grenjeng dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	214
Gambar 4.105	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Grompong Sub DAS Grenjeng dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	215
Gambar 4.106	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Ngrejeng Sub DAS Grenjeng dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	215
Gambar 4.107	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Nglegok Lor Sub DAS Plumpung dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)....	216
Gambar 4.108	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Nglegok kidul Sub DAS Plumpung dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)....	216
Gambar 4.109	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Modang Sub DAS Klegung dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	217
Gambar 4.110	Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Selotawing kidul Sub DAS Klegung dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	217

Gambar 4.111 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Setalang Sub DAS Klegung dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	218
Gambar 4.112 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Selotawing lor Sub DAS Klegung dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	218
Gambar 4.113 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Dengking Sub DAS Klegung dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	219
Gambar 4.114 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Ngampin Sub DAS Klegung dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	219
Gambar 4.115 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Sejagir Sub DAS Klegung dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP).....	220
Gambar 4.116 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Babar Sub DAS Klegung dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP).....	220
Gambar 4.117 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Ngadiloyo Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	221
Gambar 4.118 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Pegat Alas Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	221
Gambar 4.119 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Geyong Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	222
Gambar 4.120 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Maden Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	222
Gambar 4.121 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Singolono Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	223
Gambar 4.122 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Koncangan Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	223
Gambar 4.123 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Becokan Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	224
Gambar 4.124 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Koco Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	224
Gambar 4.125 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Kidul Ngerong Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	225
Gambar 4.126 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Demangan Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	225
Gambar 4.127 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PID Galuh Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	226

Gambar 4.128 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Galuh Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP)	226
Gambar 4.129 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Comboran Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP).....	227
Gambar 4.130 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PIK maron Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP).....	227
Gambar 4.131 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Tonggoiro Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP).....	228
Gambar 4.132 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Comboran Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP).....	228
Gambar 4.133 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung PIK maron Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP).....	229
Gambar 4.134 Grafik Neraca Air Permukaan Eksisting Bendung Tonggoiro Sub DAS Gandong dengan Program <i>Water Evaluation and Planning</i> (WEAP).....	229
Gambar 4.135 Peta Sebaran Daerah Tangkapan Air pada DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	236
Gambar 4.136 Grafik Neraca Air Lahan Metode <i>Thornthwaite Mather</i> Stasiun Hujan Sarangan DAS Gandong Kabupaten Magetan.....	237

HALAMANINI SENGAJA DIKOSONGKAN

RINGKASAN

Rendy Khoirul Ilham, Jurusan Teknik Pengairan, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2018, *Analisa Neraca Air Daerah Aliran Sungai Gandong Kabupaten Magetan Provinsi Jawa Timur*, Dosen Pembimbing: Prof. Dr. Ir. Lily Montarcih Limantara, M.Sc dan Ir. Suwanto Marsudi, MS.

Air adalah salah satu sumber daya alam yang substantif dan penting. Sebagian besar media pembawa air atau bisa disebut Daerah Aliran Sungai (DAS) di Indonesia cenderung mengalami fluktuasi debit yang meningkat, dimana debit relatif kecil ketika musim kemarau yang menyebabkan kekeringan dan debit relatif besar ketika musim hujan yang menyebabkan banjir. Salah satu daerah di Indonesia yaitu Kabupaten Magetan Provinsi Jawa Timur memiliki DAS yang cukup besar yaitu DAS Gandong yang menjadi wilayah hulu dari salah satu anak sungai Bengawan Solo dengan potensi sumber daya air cukup besar serta eksplorasi sumber daya air yang cukup besar juga seiring perkembangan dari kebutuhan masyarakat. Pada tahun 2014 DAS Gandong bagian hulu mengalami kekeringan dan pada tahun 2010 DAS Gandong bagian tengah yaitu pada ibukota Kabupaten Magetan mengalami bencana banjir cukup besar. Berbagai masalah tersebut diperlukan sebuah analisa neraca air untuk memperhitungkan ketersediaan sumberdaya air dan kebutuhan penggunaanya sehingga nantinya dapat diambil tindakan yang tepat untuk pengelolaan sumberdaya air.

Pada studi ini, dilakukan pembahasan terkait dengan analisa neraca air pada Daerah Aliran Sungai Gandong. Analisa neraca air yang dilakukan adalah neraca air keseimbangan dan neraca air lahan. Neraca air keseimbangan dianalisa dengan menghitung selisih antara ketersediaan air dan kebutuhan air dan neraca air lahan dianalisa dengan metode *Thornthwaite Matter*. Ketersediaan air terdiri dari dua yaitu ketersediaan air permukaan berasal dari pemodelan hujan menjadi debit dan ketersediaan air bawah permukaan yang berasal dari mata air dan suplai air dari perusahaan daerah air minum Kabupaten Magetan. Kebutuhan air yang dianalisa adalah kebutuhan air irigasi, kebutuhan air domestik, non domestik, industri, perikanan, dan peternakan. Program aplikasi *water evaluation and planning* (WEAP) digunakan untuk mempermudah dalam analisa neraca air permukaan.

Hasil dari analisa ini didapatkan ketersediaan air permukaan yang berasal dari debit, mata air, dan sumur bor sebesar $35,144 \text{ m}^3/\text{det}$ pada musim kering, $48,050 \text{ m}^3/\text{det}$ pada musim rendah, $59,833 \text{ m}^3/\text{det}$ pada musim normal, dan $78,163 \text{ m}^3/\text{det}$ pada musim cukup. Ketersediaan air bawah permukaan sebesar $163,650 \text{ m}^3/\text{det}$. Kebutuhan air Permukaan DAS Gandong sebesar $183,58 \text{ m}^3/\text{det}$ dengan 55 daerah irigasi dan kebutuhan air bawah permukaan sebesar $118,990 \text{ m}^3/\text{det}$. Neraca air permukaan defisit air tertinggi pada D.I Jejeruk sebesar $13,68 \text{ m}^3/\text{det}$ atau hanya 1,23% kebutuhan yang mampu terpenuhi pada bulan desember musim kering dan surplus tertinggi pada D.I Gemblung sebesar $10,43 \text{ m}^3/\text{det}$ atau 100% kebutuhan mampu terpenuhi pada bulan februari musim cukup. Neraca air bawah permukaan masih menunjukkan kondisi surplus dan neraca air permukaan dengan WEAP didapatkan hanya D.I Becokan, Dung biru, Kresek, Maden, Menco, Mendi, Modang, Mojosemi, Ngadiloyo, dan Ngunut, dengan persentase area tercover 100% pada setiap bulan. Neraca air lahan didapatkan hasil sebagian besar wilayah DAS Gandong Kabupaten Magetan masih defisit lengas tanah terutama pada bulan Mei sampai desember.

Kata kunci: Neraca air, irigasi, *thornthwaite matter*, *water evaluation and planning*.

HALAMAN INI SENGAJA DI KOSONGKAN

SUMMARY

Rendy Khoirul Ilham, Departement of Water Resources Engineering Faculty of Engineering University of Brawijaya, January 2018, Analysis of Water Balance in Gandong Watershed, Magetan Regency East Java Province, Academic Supervisor : Prof. Dr. Ir. Lily Montarcih Limantara, M.Sc and Ir. Suwanto Marsudi, M.S.

Water is one of substantive and important natural resources. Most of water-carrying media (so-called watershed) in Indonesia tend to experience large fluctuations in discharge, where the discharge is relatively small in dry season that caused drought and relatively large discharge in the rainy season which causes flooding. One of the regions in Indonesia is Magetan Regency, East Java Province had a fairly large watershed that is Gandong Watershed which became the region upstream from one of the tributaries of the Bengawan Solo River with the potential of water resources is large enough and the exploration of water resources is also large as the development of the public needs. In 2014 upper of Gandong Watershed experienced drought and in 2010 the middle of Gandong Watershed that is the Capital of Magetan experienced considerable flood disaster. The variety of problems required a water balance analysis to take into account the availability of water resources and the needs, so that later can be taken appropriate action for water resources management.

In this study will be discussed related issues of water balance analysis in Gandong Watershed. The analysis to be conducted is analysis of the water balance and water balance of land. Water balance was analyzed by calculating the difference between water resources availability and water requirement while the water balance of land was analyzed by Thornthwaite Matter method. There are 2 types of water availability that is the availability of surface water derived from the modeling of rainfall into discharge and the availability of subsurface water that comes from springs and water supply from the regional water company in Magetan Regency. The water requirements that is analyzed are irrigation water needs, domestic and non-domestic water needs, industrial, fishery, and farms water needs. Water Evaluation and Planning Software (WEAP) is used to simplify the surface water balance analysis.

The results of this analysis obtained the availability of surface water that comes from discharges, springs, and the wells bore of $35,144 \text{ m}^3/\text{s}$ in dry season, $48,050 \text{ m}^3/\text{s}$ in the low season, $59,833 \text{ m}^3/\text{s}$ in normal season, and $78,163 \text{ m}^3/\text{s}$ in enough season. The availability of subsurface water was $163,650 \text{ m}^3/\text{s}$. The surface water requirement of Gadong Watershed was $183,580 \text{ m}^3/\text{s}$ with 55 irrigation areas and the subsurface water requirement was $118,990 \text{ m}^3/\text{s}$. The highest water surface deficit in Irrigation Area of Jejeruk was $13,680 \text{ m}^3/\text{s}$ or only 1,23% of the needs were met in December of the dry season and the highest surplus in Irrigation Area of Gemblung was $10,430 \text{ m}^3/\text{s}$ or 100% of the need fulfilled in February in enough season. Water balance with Water Evaluation and Planning Software (WEAP) only Irrigation Area of Becokan, Dung biru, Kresekan, Maden, Menco, Mendi, Modang, Mojosemi, Ngadiloyo, dan Ngunut have 100% coverage demand. Subsurface water balance under surplus condition in January to December. Land water balance under deficit condition in May to December.

Keywords : Water balance, irrigation, thornthwaite matter, water evaluation and planning