

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR
IRIGASI DAERAH IRIGASI CANDEN
KABUPATEN BANTUL YOGYAKARTA**
*(ANALYSIS OF THE AVAILABILITY AND IRRIGATION
WATER REQUIREMENT IN CANDEN, DISTRICT OF BANTUL,
YOGYAKARTA)*

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu Teknik Sipil**



**Ratih Nurmala Saridewi
11511059**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2016**

TUGAS AKHIR

ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAERAH IRIGASI CANDEN KABUPATEN BANTUL YOGYAKARTA (ANALYSIS OF THE AVAILABILITY AND IRRIGATION WATER REQUIREMENT IN CANDEN, DISTRICT OF BANTUL, YOGYAKARTA)

disusun oleh



Pembimbing

Penguji I

Penguji II

Ir. Bambang Sulistiono,
MSCE

Pradipta Nandi
Wardhana, S.T., M.Eng

Ir. Munadhir, M.S

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

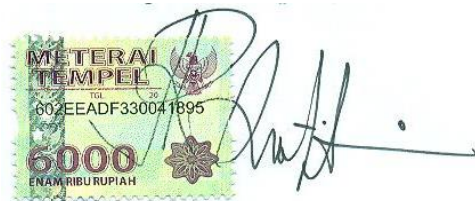
Miftahul Fauziah, Ph.D.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 8 Maret 2016

Yang membuat pernyataan,



Ratih Nurmala Saridewi

11511059

MOTTO

“Janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajatnya, jika kamu orang-orang yang beriman”

(Surat Al-Imran ayat 139)

“Mukmin yang kuat lebih baik dan lebih dicintai Allah daripada mukmin yang lemah, dan pada keduanya ada kebaikan. Bersungguh-sungguh untuk mendapatkan apa yang bermanfaat bagimu dan mintalah pertolongan kepada Allah serta janganlah sekali-kali engkau merasa lemah. ...”

(HR Abu Hurairah Radhiyallahu ‘anhu)

Bergembiralah dalam menghadapi derita yang menimpamu, ukirlah sebaris senyuman walaupun berhadapan dengan tekanan, senangkanlah hatimu dengan jaminan janji-Nya untukmu dan berlapang dada lah agar kau bertemu dengan kemanisan iman

Karya yang indah tidak diselesaikan melalui proses yang mudah

Keyakinan dan optimis akan mengantarkanmu kepada kesuksesan

DEDIKASI

Syukur Alhamdulillah saya panjatkan atas anugrah yang telah Allah SWT limpahkan, sehingga karya kecil ini dapat saya persembahkan untuk:

- 1. Papa dan Ibu tercinta yang telah banyak memberikan dorongan semangat, motivasi, baik moril maupun materiil, dan arahan, serta yang selalu mendoakan keberhasilan dan keselamatan selama menempuh perkuliahan.*
- 2. Kakak Ratnasari Dyah Susanti beserta suami, dan Kakak Restusari Evayanti beserta suami, yang telah banyak memberikan dorongan motivasi, baik moril maupun materiil.*
- 3. Keponakan tersayang Mas Satria Adelard Khalfano, Kakak Axelle Bintang Aryasatya, Adek Arsakha Bintang Aryagoshan yang selalu menghibur dengan tingkah lucunya.*
- 4. Andrean Arif Suhandi, terimakasih atas dukungan doa, semangat, pelajaran hidup yang tak ternilai, dan terimakasih sudah menjadi seperti kakak untuk ku, serta telah menemani keseharianku.*
- 5. Saudariku Bundadari, Dwitya Okky Azanna, Rja Anggraini, Cicilia Sugiarti, Disa Citra Agustin, Dwi Wahyu Lestari, yang selalu mendengar keluh kesah selama ini, selalu memberikan dukungan positif, selalu ada di saat susah, sakit, sedih, maupun senang. Kita berjuang bersama, Semangat! See you on top!*
- 6. Saudara Ratna Ayu Andhira, Cindy Meiriska, Fathia Indraswari Aisyiah, yang selalu mendengar keluh kesah, teman sharing masa depan, selalu memberikan dukungan positif.*
- 7. Sahabat terbaikku Ibnu Rianda (the special one), Tanyana Clara Nur Ayu, Tarri Dwiyana Rahmi, yang selalu menemani, memberikan semangat yang tak pernah berhenti.*
- 8. Teman-teman Teknik Sipil VII 2011 terimakasih atas cerita indah, kekeluargaan ini tak kan pernah terlupakan.*

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Puja dan puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat, rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, khususnya kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Sholawat beriring salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya sampai akhir jaman.

Penulisan Tugas Akhir ini dengan judul **“ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAERAH IRIGASI CANDEN KABUPATEN BANTUL YOGYAKARTA”** ini diajukan sebagai syarat guna memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Pada penulisan Tugas Akhir ini telah banyak berbagai macam kesulitan yang dikarenakan keterbatasan kemampuan yang dimiliki, baik dalam pengalaman maupun teori ilmu pengetahuan, namun terdorong oleh tekad yang sangat besar untuk berjuang menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya serta dorongan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan, saran maupun kritikan yang positif dari berbagai pihak, karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan banyak terima kasih kepada yang terhormat berikut ini.

1. Bapak Ir. Bambang Sulistiono, MSCE., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
2. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. Munadhir, M.S., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Bapak Pradipta Nandi Wardhana, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.

5. Ibu Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
6. Kantor Bidang Pengairan Dinas KIMPRASWIL Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah membantu dalam pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian
7. Kantor Balai Pengelolaan Sumber Daya Air Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah membantu dalam pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian
8. Papa dan Ibu tercinta yang telah banyak memberikan dorongan semangat, motivasi, baik moril maupun materiil, dan arahan, serta yang selalu mendoakan keberhasilan dan keselamatan selama menempuh perkuliahan.
9. Keluarga besar yang telah banyak memberikan dorongan motivasi, baik moril maupun materiil.
10. Teman – teman Teknik Sipil UII angkatan 2011, dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat keterbatasan ilmu, kemampuan dan pengalaman penulis dalam penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini. Untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan dan pengembangan selanjutnya. Tiada kata yang dapat penulis berikan selain ucapan terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan, semoga dapat diterima sebagai amal yang baik disisi Allah SWT.

Akhir kata, penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat dan memberikan tambahan ilmu bagi para pembaca sekalian. Semoga Allah meridhoi kita semua, *Allahumma amien*.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Yogyakarta, 25 Januari 2016

Ratih Nurmala Saridewi
11511059

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
MOTTO	iv
DEDIKASI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
ABSTRAK	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	2
1.4 MANFAAT	3
1.5 BATASAN MASALAH	3
1.6 KEASLIAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 PENELITIAN SEBELUMNYA	4
2.2 PERBEDAAN DENGAN PENELITIAN SEBELUMNYA	9
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1 DAUR HIDROLOGI	13
3.2 DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)	14
3.3 KETERSEDIAAN AIR DI LAHAN	15

3.3.1	Hujan	15
3.3.2	Evapotranspirasi Potensial	16
3.3.3	Koefisien Tanaman	23
3.3.4	Debit Andalan	23
3.3.5	Metode F.J Mock	24
3.3.6	Kalibrasi Model Mock	29
3.4	IRIGASI	31
3.4.1	Klasifikasi Jaringan Irigasi	32
3.4.2	Jaringan Irigasi	39
3.5	KEBUTUHAN AIR IRIGASI	40
3.5.1	Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan untuk Padi	41
3.5.2	Kebutuhan Air pada Saat Masa Tanam Padi	43
3.5.3	Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan untuk Palawija	47
3.6	EFISIENSI IRIGASI	49
3.7	KEBUTUHAN PENGAMBILAN	49
3.8	POLA TATA TANAM	50
3.8.1	Sistem Pembagian Air	51
3.8.2	Sistem Golongan	51
3.8.3	Sistem Rotasi	51
3.9	KESETIMBANGAN AIR	53
BAB IV	METODE PENELITIAN	55
4.1	LOKASI PENELITIAN	55
4.2	METODE PENGAMBILAN DATA	56
4.3	KEBUTUHAN DATA	56
4.4	TAHAPAN PENELITIAN	57
4.5	<i>FLOW CHART</i>	60
BAB V	ANALISIS DATA DAN HASIL	61
5.1	KETERSEDIAAN AIR IRIGASI	61
5.1.1	Daerah Aliran Irigasi (DAS)	61
5.1.2	Curah Hujan (P)	62
5.1.3	<i>Crop Factor (CF)</i>	65

5.1.4	Debit Aliran	65
5.1.5	Evapotranspirasi Potensial (ET _o)	66
5.1.6	Nilai Awal Parameter Model Mock	73
5.1.7	Model F.J. Mock	74
5.2	DEBIT ANDALAN	83
5.3	KEBUTUHAN AIR IRIGASI	86
5.3.1	Analisis NFR pada Pengolahan Lahan Masa Tanam 1 Alternatif 1	86
5.3.2	Analisis NFR pada Pengolahan Lahan Masa Tanam II Alternatif 1	88
5.3.3	Analisis NFR pada Pengolahan Lahan Masa Tanam III Alternatif 1	90
5.4	KEBUTUHAN PENGAMBILAN	91
5.5	KESETIMBANGAN AIR	91
BAB VI	PEMBAHASAN	95
6.1	Pembahasan Kalibrasi Model Mock	95
6.2	Pembahasan Verifikasi Model Mock	95
6.3	Pembahasan Validasi Model Mock	96
6.4	Pembahasan Simulasi Debit Aliran	96
6.5	Pembahasan Kebutuhan Air Irigasi	97
6.6	Keseimbangan Air	98
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	100
6.1	KESIMPULAN	100
6.2	SARAN	101
	DAFTAR PUSTAKA	102
	LAMPIRAN	104

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya (1 dari 3)	10
Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya (2 dari 3)	11
Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya (3 dari 3)	12
Tabel 3.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi	33
Tabel 3.2 Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan	43
Tabel 3.3 Harga Koefisien Tanaman (Kc) Padi	45
Tabel 3.4 Harga Koefisien Tanaman (Kc) Palawija	47
Tabel 3.5 Kalender Tanam Berbagai Jenis Tanaman	50
Tabel 5.1 Data Curah Hujan Tengah Bulanan Tahun 2000-2006 (1 dari 2)	63
Tabel 5.1 Data Curah Hujan Tengah Bulanan Tahun 2006-2014 (2 dari 2)	63
Tabel 5.2 Nilai <i>Crop Factor</i> (CF)	65
Tabel 5.3 Rekapitulasi Perhitungan Nilai ETo (mm/15hari)	71
Tabel 5.4 Parameter Kendala Model Mock	74
Tabel 5.5 Parameter Model Mock Hasil Kalibrasi Tahun 2006	75
Tabel 5.6 Debit Tengah Bulanan Daerah Tangkapan DI Canden (m ³ /dt)	81
Tabel 5.7 Debit Andalan Bulanan Daerah Tangkapan DI Canden	84

DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 3.1	Siklus Hidrologi	13
Gambar 3.2	Daerah Aliran Sungai (DAS)	14
Gambar 3.3	Skema Rumus Model F.J Mock	24
Gambar 3.4	Diagram Alir Optimasi Parameter Model Mock	31
Gambar 3.5	Jaringan Irigasi Sederhana	34
Gambar 3.6	Jaringan Irigasi Semi Teknis	35
Gambar 3.7	Jaringan Irigasi Teknis	36
Gambar 3.8	Saluran-saluran Prime dan Sekunder	40
Gambar 4.1	Lokasi Daerah Irigasi Canden	55
Gambar 4.2	Bagan Alir Penelitian	60
Gambar 5.1	Luas Sub DAS Daerah Irigasi Canden	60
Gambar 5.2	Grafik Debit Aliran Bendung Canden Tahun 2006 dan 2009	64
Gambar 5.3	Grafik Rekapitulasi ETo (mm/15hari) Tahun 2000 - 2004	72
Gambar 5.4	Grafik Rekapitulasi ETo (mm/15hari) Tahun 2004 - 2009	72
Gambar 5.5	Grafik Rekapitulasi ETo (mm/15hari) Tahun 2010 - 2014	73
Gambar 5.6	Grafik Hasil Kalibrasi Parameter DAS Tahun 2006	76
Gambar 5.7	Grafik Hasil Kalibrasi Parameter DAS Tahun 2009	77
Gambar 5.8	Grafik Hubungan Qobs dan Qcal (m ³ /dt) Proses Kalibrasi Model Mock 2006	78
Gambar 5.9	Grafik Hubungan Qobs dan Qcal (m ³ /dt) Proses Verifikasi Model Mock 2009	79
Gambar 5.10	Grafik Debit Tengah Bulanan dan Debit Andalan DI Canden (2000-2014)	85
Gambar 5.11	Kesetimbangan Air Alternatif 1	92
Gambar 5.12	Kesetimbangan Air Alternatif 2	93
Gambar 5.13	Kesetimbangan Air Alternatif 3	93

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Data Curah Hujan Daerah Canden Kabupaten Bantul	105
Lampiran 2	Data Debit Terukur Bendung Canden Kabupaten Banul	120
Lampiran 3	Data Klimatologi Daerah Canden Kabupaten Bantul	123
Lampiran 4	Peta Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Canden	125
Lampiran 5	Sistem Pola Tanam dan Luas Areal Irigasi Menurut Surat Keputusan Bupati Tahun 2014	128
Lampiran 6	Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2000 – 2014	142
Lampiran 7	Hasil Kalibrasi Parameter DAS Model Mock Tahun 2006	158
Lampiran 8	Hasil Verifikasi Parameter DAS Model Mock Tahun 2009	160
Lampiran 9	Hasil Simulasi Model Mock Tahun 2000 - 2014	162
Lampiran 10	Hujan Andalan	178
Lampiran 11	Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Daerah Irigasi Canden	181
Lampiran 12	Hasil Keseimbangan Air	186

DAFTAR NOTASI

- ET_o = Evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari),
- R_n = Radiasi matahari netto di atas permukaan tanaman ($MJ/m^2/hari$),
- T = Suhu udara rata-rata ($^{\circ}C$),
- U_2 = Kecepatan angin pada ketinggian 2 m dari atas permukaan tanah (m/s),
- e_s = Tekanan uap air jenuh (kPa),
- e_a = Tekanan uap air aktual (kPa),
- Δ = Kemiringan kurva tekanan uap air terhadap suhu ($kPa/^{\circ}C$),
- γ = Konstanta psikrometrik ($kPa/^{\circ}C$),
- R_{ns} = Radiasi gelombang pendek ($MJ/m^2/hari$),
- R_{nl} = Radiasi gelombang panjang ($MJ/m^2/hari$),
- α = Koefisien pantulan radiasi tajuk = 0,23 (nilai koefisien ini dipengaruhi oleh kondisi tanaman penutup lahannya, pada beberapa literature menggunakan kisaran nilai 0,23 – 0,25),
- R_s = Radiasi matahari ($MJ/m^2/hari$),
- n = Lama matahari bersinar dalam satu hari (jam),
- N = Lama maksimum matahari bersinar dalam satu hari (jam),
- R_a = Radiasi matahari ekstraterestrial ($MJ/m^2/hari$),
- d_r = Jarak relatif antara bumi dan matahari,
- δ = Sudut deklinasi matahari (rad),
- φ = Letak lintang (rad), Jika berada pada lintang utara nilainya positif, pada lintang selatan nilainya negatif,
- ω_s = Sudut saat matahari terbenam (rad),
- δ = Deklinasi matahari (rad),
- φ = Letak lintang (rad),
- J = Nomor urut hari dalam setahun (hari julian),

- $R_{lu} \uparrow$ = Radiasitermal yang dipancarkan oleh tanaman dan tanah ke atmosfer (MJ/m²/hari),
 $R_{ld} \downarrow$ = Radiasi gelombang panjang termal yang dipancarkan dari atmosfer dan awan masuk ke permukaan bumi (MJ/m²/hari),
 f = Faktor penutupan awan tanpa dimensi,
 ϵ_a = Emisivitas efektif atmosfer,
 ϵ_{vs} = Nilai emisivitas oleh vegetasi dan tanah $\approx 0,98$ (Jensen dkk., 1990),
 σ = Nilai konstanta Stefan-Boltzman = $4,90 \times 10^{-9}$ MJ/m²/K⁴/hari
 T_k = Suhu udara rata-rata (K),
 ϵ' = Emisivitas atmosfer,
 e_a = Tekanan uap air aktual (kPa),
 a_r = 0,34 - 0,44,
 b_r = Negatif 0,25 - negatif 0,14,
 U_2 = Kecepatan angin pada ketinggian 2 m (m/s),
 U_z = Kecepatan angin pada ketinggian z m (m/s),
 z = Ketinggian alat ukur kecepatan angin (m),
RH = Kelembaban relatif rata-rata (%),
 Δ = Kemiringan kurva tekanan uap air terhadap suhu udara (kPa/^oC),
 T = Suhu udara rata-rata (^oC),
 e_s = Tekanan uap jenuh pada suhu T (kPa),
 γ = Konstanta psikrometrik (kPa/^oC),
 c_p = Nilai panas spesifik udara lembap sebesar 1,013 kJ/kg/^oC,
 P = Tekanan atmosfer (kPa),
 ϵ = Nilai perbandingan berat molekul uap air dengan udara kering = 0,622,
 λ = Panas laten untuk penguapan (MJ/kg),
 P = Tekanan atmosfer pada elevasi z (kPa),
 P_o = Tekanan atmosfer pada permukaan laut (kPa),
 z = Elevasi (m),
 z_o = Elevasi acuan (m),
 g = Gravitasi = 9,8 m/s²,
 R = Konstanta gas spesifik = 287 J/kg/K,

T_{ko}	=	Suhu pada elevasi z_o (K),
τ	=	Konstanta <i>lapse rate</i> udara jenuh = 0,006 5 K/m,
λ	=	Panas laten untuk penguapan (MJ/kg),
T	=	Suhu udara rata-rata ($^{\circ}$ C),
P	=	Probabilitas (%),
m	=	Nomor urut data,
n	=	Jumlah data,
AET	=	Evapotranspirasi aktual (mm/bln),
P	=	Hujan (mm/bln),
ER	=	Excess rainfall (mm/bln),
Δ SM	=	Perubahan lengas tanah (mm/bln),
SMC	=	Soil moisture capacity (mm/bln),
ISM	=	Initial soil moisture (mm/bln),
WS	=	Kelebihan air (mm/bln),
I	=	Infiltrasi (mm/bln),
GWS	=	Ground water storage (mm/bln),
Δ S	=	Perubahan tampungan (mm/bln),
R_{BAS}	=	Aliran dasar (mm/bln),
R_{DRO}	=	Aliran langsung (mm/bln),
R_{TOT}	=	Total aliran (mm/bln),
A	=	Luas DAS (km ²),
QRO	=	Debit aliran (m ³ /det),
CF	=	Koefisien tanaman,
DIC	=	Koefisien infiltrasi pada musim kemarau,
WIC	=	Koefisien infiltrasi pada musim hujan,
IGWS	=	Initial ground water storage (mm/bln),
K	=	Koefisien resesi air tanah,
Q_{cal}	=	Debit limpasan terhitung (m ³ /s),
A	=	Luas area (km ²),
H	=	Jumlah hari dalam satu bulan perhitungan,
IR	=	Kebutuhan air irigasi di sawah (mm/hari),

- R_e = Hujan Efektif (mm/hari),
 M = Kebutuhan air untuk mengganti/mengkompensasi kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi sawah yang sudah dijenuhkan (mm/hari),
 E_o = Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 ET_0 selama penyiapan lahan,
 P = Perkolasi (mm/hari),
 T = Jangka waktu penyiapan lahan, (hari),
 S = Kebutuhan air, mm. Untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm, yakni $200 + 50 = 250$ mm, atau jika tanah dibiarkan bera selama jangka waktu yang lama (2,5 bulan atau lebih), maka nilai S diambil 300 mm,
 Q = Debit kebutuhan air irigasi (lt/dt),
 NFR = Net Field Water Requirement (kebutuhan dasar air sawah) (lt/dt/ha),
 e = Efisiensi saluran,
 ETC = Kebutuhan air bagi tanaman, (mm/hari),
 WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari),
 K_c = Koefisien tanaman mm/hari,
 $R5$ = Curah hujan setengah bulanan minimum untuk kala ulang 5 tahunan,
 DR = Kebutuhan pengambilan (lt/dt/Ha),
 k = Faktor pembagian air,
 Q_t = Debit ketersediaan,
 Q_b = Debit kebutuhan,
 I = Masukan (inflow),
 O = Keluaran (outflow),
 ΔS = Perubahan tampungan,

ABSTRAK

Kali Opak dan Kali Bulus merupakan sumber air permukaan di Yogyakarta untuk mengairi lahan pertanian di Kabupaten Bantul, salah satunya adalah Daerah Irigasi Canden. Daerah Irigasi Canden memiliki area irigasi seluas 721 ha. Adanya Bendung Canden diharapkan kebutuhan air irigasi tidak sepenuhnya bergantung pada curah hujan dan dapat terpenuhi sepanjang tahun, maka dilakukan kesetimbangan air antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi untuk mengetahui sistem pola tanam yang terbaik.

Penelitian ini menganalisis kesetimbangan air antara jumlah ketersediaan air irigasi dengan jumlah kebutuhan air irigasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan, klimatologi, dan debit terukur selama 15 tahun pengamatan. Ketersediaan air irigasi dianalisis menggunakan metode F.J Mock. Dari kalibrasi model Mock ini menghasilkan parameter yaitu, koefisien infiltrasi musim basah (WIC), koefisien infiltrasi musim kemarau (DIC), *Initial Soil Moisture* (ISM), *Soil Moisture Capacity* (SMC), *Initial Groundwater Storage* (IGWS), *Groundwater Recesson Constant* (K) yang dianalisis menggunakan solver pada *Software Microsoft Excel*[®]. Kebutuhan air irigasi dianalisis menggunakan 4 alternatif waktu dengan pola tanam padi-padi-palawija. Dimulai pada bulan Oktober periode I. Kesetimbangan air apabila hasilnya positif (+) maka surplus, apabila hasilnya negatif (-) maka defisit.

Dari hasil analisis didapatkan nilai ketersediaan air irigasi untuk Daerah Irigasi Canden setengah bulanan, didapatkan debit puncak pada bulan Februari I sebesar 20,02 m³/det, dan debit terendah pada bulan Oktober II sebesar 1,12 m³/det. Kebutuhan air irigasi menggunakan pola tanam padi-padi-palawija terbaik yaitu alternatif 4 dimulai pada bulan November II dengan debit pengambilan sebesar 2,44 m³/det. Kesetimbangan air antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi yang terbaik menggunakan alternatif 4, karena ketersediaan air irigasi dapat memenuhi kebutuhan air irigasi selama setahun.

Kata Kunci : Ketersediaan, *Penman Monteith*, F.J Mock, Kebutuhan, Irigasi, Kesetimbangan Air

ABSTRACT

Opak River is a surface water resource in Yogyakarta. It is used to irrigate farm fields at district of Bantul, one of them is Canden irrigation area. Canden Irrigation area has 721 ha of irrigated area. The existence of Canden dam hopefully can support the irrigation water supply requirement and decrease its dependency to the rainfall, so the balance between the irrigation water supply requirement and the availability of irrigation water supply made to determine the best crop pattern.

This research analyzes the balance between the irrigation water supply requirement and the availability of irrigation water supply. The rainfall, climatology, and measured water debit data in 15 years-observation is used in this research. The availability of irrigation water supply is analyzed using F.J Mock method. The calibration of this method will results several parameters including Dry season Infiltration Coefficient (DIC), Wet season Infiltration Coefficient (DIC), Initial Soil Moisture (ISM), Soil Moisture Capacity (SMC), Initial Groundwater Storage (IGWS) and Groundwater Recession Constant (K) which is analyzed using Excel Solver in Microsoft Software. Irrigation water supply requirement analyzed using 4 different time alternatives with paddy-paddy-crops crop pattern. Started on Period I of October. If the water balance analisis result is positive it means that the water balance surplus, but if the result is negative it means that the water balance deficit.

The result shows that the highest availability of irrigation water supply at Canden irrigation area is on Period I of February that is 20,02 m³/s and the lowest availability of irrigation water supply is on Period II of October that is 1,12 m³/s. The best irrigation water supply requirement with paddy-paddy-crops crop pattern is the 4th alternative that started on periode II of November with utilization debit in the amount of 2,44 m³/s. The best alternatives is the 4th alternatives, because the irrigation water supply requirement is fulfilled by the availability of irrigation water supply.

Keywords :Availability of irrigation water supply, Penman Monteith, F.J Mock, Irrigation water supply Requirement, Water Balance

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Ketersediaan air di Indonesia sangat tergantung pada musim yang ada. Saat musim penghujan kebutuhan air akan terpenuhi secara baik, dan sebaliknya pada musim kemarau air yang tersedia sangat terbatas, sehingga menjadi kendala dalam meningkatkan produksi pertanian.

Perkembangan wilayah pada suatu daerah akan menyebabkan kebutuhan air terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Pemenuhan kebutuhan pangan dan aktivitas penduduk selalu erat kaitannya dengan kebutuhan akan air. Tuntutan tersebut tidak dapat dihindari, tetapi haruslah direncanakan pemanfaatannya sebaik mungkin. Kecenderungan yang sering terjadi adalah adanya ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air, untuk mencapai keseimbangan antara kebutuhan air irigasi dan ketersediaan air irigasi di masa mendatang diperlukan upaya pengkajian.

Komponen-komponen yang paling berpengaruh untuk menghitung kesetimbangan air adalah besarnya ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi. Ketersediaan air khususnya dari air permukaan (sungai) adalah tetap sedangkan kebutuhannya terus meningkat, agar tidak terjadi kekurangan air maka harus segera dilakukan upaya-upaya efisiensi pemakaian air. Untuk mengetahui pemenuhan kebutuhan air, maka perlu dilakukan kajian konservasi sumber daya air terhadap ketersediaan air

Kali Opak dan Kali Bulus merupakan sumber air permukaan di Yogyakarta untuk mengairi lahan pertanian di Kabupaten Bantul, salah satunya adalah Daerah Irigasi Canden. Daerah Irigasi Canden meliputi areal irigasi seluas ± 721 ha. Air dibawa dengan Saluran Primer Kanan ke Kali Bulus, untuk selanjutnya dibendung lagi dan diteruskan dengan Saluran Sekunder Canden. Saluran Primer kiri selanjutnya akan terbagi menjadi tiga saluran sekunder.

Adanya Bendung Canden, diharapkan kebutuhan air untuk irigasi tidak sepenuhnya bergantung pada curah hujan dan diharapkan kebutuhan air untuk irigasi Daerah Irigasi Canden dapat terpenuhi sepanjang tahun. Upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi salah satunya dengan adanya bangunan embung, menggunakan pompa, dengan sistem pola tanam yang baik, sistem rotasi, dan sistem golongan. Supaya lebih memaksimalkan potensi dari adanya bangunan Bendung Canden, pada penelitian ini menggunakan sistem pola tanam yang tepat sehingga hasil pertanian yang dihasilkan juga maksimal. Pola tanam pertanian di Kabupaten Bantul khususnya Daerah Irigasi Canden adalah padi-padi-palawija, dengan pola penggunaan air irigasi yang baik dan efisien, meskipun dalam musim kemarau masih dapat dicapai luasan pertanaman bahan pangan yang lebih luas dengan adanya fasilitas irigasi. Supaya air irigasi dapat mencukupi kebutuhan pada musim kemarau, maka diperlukan adanya pengaturan debit air agar dapat memenuhi sesuai kebutuhan air irigasi.

Dalam memenuhi kebutuhan air pada sektor pertanian di Daerah Irigasi Canden dengan sistem irigasi, salah satu cara untuk mendapatkan pola tanam terbaik adalah dengan menghitung kesetimbangan air irigasi, yaitu perbandingan antara ketersediaan air irigasi dengan kebutuhan air irigasi.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Dari beberapa hal yang telah dijelaskan diatas maka dapat dirumuskan permasalahannya adalah sebagai berikut :

1. berapa besar ketersediaan air pada Daerah Irigasi Canden?
2. berapa besar kebutuhan air maksimum pada Daerah Irigasi Canden?
3. bagaimana kesetimbangan air antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi untuk pertanian di Daerah Irigasi Canden?

1.3 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. mengetahui besarnya ketersediaan air yang tersedia pada Daerah Irigasi Canden,

2. mengetahui besarnya kebutuhan air yang dibutuhkan pada Daerah Irigasi Canden,
3. mengetahui kesetimbangan air antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi sehingga pola tanam dapat disesuaikan dengan kondisi air yang tersedia, sehingga dimungkinkan adanya perubahan pola tanam.

1.4 MANFAAT

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. didapatkan hasil debit ketersediaan air irigasi untuk Daerah Irigasi Canden,
2. didapatkan hasil debit kebutuhan air irigasi untuk Daerah Irigasi Canden,
3. didapatkan pola tanam yang terbaik dari hasil kesetimbangan air antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi.

1.5 BATASAN MASALAH

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. penelitian hanya memperhitungkan besarnya debit air irigasi yang tersedia melalui Kali Opak,
2. sistem pola tanam sesuai dengan Surat Keputusan Bupati pada tahun 2014 tentang Pola tanam tahunan,
3. kebutuhan air di sawah hanya memperhitungkan besarnya kebutuhan pada Daerah Irigasi Canden, dalam Sub DAS Opak.

1.6 KEASLIAN

Menurut pengetahuan penulis, penelitian tentang analisis ketersediaan dan kebutuhan air irigasi Daerah Irigasi Canden Kabupaten Bantul Yogyakarta belum ada yang meneliti terutama di Universitas Islam Indonesia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PENELITIAN SEBELUMNYA

Tinjauan pustaka pada penelitian ini menggunakan beberapa penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, antara lain sebagai berikut :

1. Ketersediaan air untuk kebutuhan irigasi sangat bergantung oleh besarnya curah hujan yang turun di daerah tangkapan hujan, yang mana air hujan menjadi input utama dari debit sungai yang dijadikan sumber untuk pengairan. Permasalahan yang sering terjadi di daerah penelitian adalah masalah kekurangan air untuk pengairan di waktu musim kemarau. Perhitungan besar ketersediaan dan kebutuhan air untuk irigasi di daerah penelitian perlu untuk dilakukan supaya mengetahui seperti apa imbalan air antara keduanya. Apakah ketersediaan air yang ada, dapat mencukupi kebutuhan air irigasi di Daerah Irigasi Payaman baik pada musim hujan maupun kemarau. Hal ini supaya, sawah irigasi di daerah penelitian dapat diusahakan secara efektif dengan ketersediaan air yang ada, (Rahayu, 2013). Metode yang dilakukan untuk menghitung ketersediaan air menggunakan beberapa parameter, adalah sebagai berikut :

- a. curah hujan dihitung menggunakan metode isohyet karena daerah penelitian memiliki topografi yang berbukit hingga bergunung,
- b. evapotranspirasi potensial (E_p) dihitung menggunakan metode *Thornthwaite-Mather*,
- c. kesetimbangan air mencari surplus dan defisit air, sehingga didapatkan debit aliran.

Hasil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. ketersediaan air (R_o) dari sebagian wilayah DAS Oyo Hulu yang relatif tinggi (>1000 liter/detik) terjadi pada bulan Desember - Mei yaitu sebesar 1.601,2 - 5.959 liter/detik sedangkan R_o yang relatif rendah (<1000

- liter/detik) terjadi pada bulan Juni-November yaitu sebesar 25,9 - 827,3 liter/detik.
- b. nilai PWR padi saat MH 1 dan MH 2 (November - Juni) memiliki nilai yang relatif sama setiap setengah bulannya yaitu antara 86,74 - 93,69 liter/detik. Penanaman padi saat MK (Juli-Oktober) membutuhkan nilai PWR yang relatif lebih tinggi dibanding tanaman palawija. Padi sebesar 89,59 - 92,98 liter/detik sedangkan palawija antara 43,99 - 91,92 liter/detik,
 - c. penanaman padi di daerah irigasi Payaman saat MK menyebabkan kekurangan air pada bulan September-Oktober sebesar -30,38 hingga -89,02 liter/detik setiap 0,5 bulannya. Jika saat MK di tanami palawija, kekurangan air juga terjadi namun berkurang besarnya yaitu antara -21,21 hingga -67,15 liter/detik setiap 0,5 bulan.
2. Daerah Irigasi Boro sebagai daerah irigasi terbesar di Kabupaten Purworejo memerlukan pengaturan pemberian air pada lahan pertanian agar produktivitas lahan dapat terjaga. Lahan pertanian di Daerah Irigasi Boro memperoleh suplai air dari curah hujan dan Sungai Bogowonto melalui bendung Boro. Jumlah curah hujan yang ada di Daerah Irigasi Boro tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air pada lahan pertanian, hal ini ditunjukkan dengan masih dialirkannya air dari bendung Boro ke lahan pertanian melalui saluran irigasi selama musim hujan berlangsung. Permasalahan yang dihadapi adalah lahan pertanian di Daerah Irigasi Boro tidak dapat terairi dengan baik terutama pada musim kemarau. Keterbatasan ketersediaan air dikarenakan berkurangnya ketersediaan air irigasi yang disebabkan oleh jumlah curah hujan yang rendah, debit sungai yang turun dan adanya kehilangan air pada saluran sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan air untuk seluruh lahan pertanian. Kehilangan air pada saluran irigasi akibat adanya bocoran, rembesan dan evaporasi akan memperkecil jumlah air yang sampai pada lahan pertanian. Pengelolaan pengairan pada lahan pertanian perlu untuk dilakukan agar produktivitas pertanian menjadi tinggi. Dengan adanya keterbatasan air maka perlu dilakukan pemanfaatan air irigasi secara optimal dengan mengefisienkan penyaluran dan penggunaan air irigasi sehingga lahan pertanian yang ada dapat

diairi secara maksimal. Untuk mengefisienkan penggunaan air irigasi perlu dilakukan penyesuaian jumlah kebutuhan air dengan daya dukung saluran yaitu dengan pengaturan pola tanam sesuai dengan ketersediaan air, (Faishal, 2013).

Metode yang digunakan pada penelitian ini, adalah sebagai berikut :

- a. pengukuran debit saluran irigasi dihitung menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu berdasarkan perimbangan tertentu sesuai dengan tujuan pengambilan sampel. Pengambilan sampel debit dilakukan pada saluran irigasi primer dan sekunder. Pengukuran debit saluran irigasi dilakukan pada titik input dan output saluran. Metode ini digunakan karena kondisi saluran irigasi mempunyai lebar saluran dan kedalaman air yang bervariasi, terutama untuk saluran irigasi sekunder yang rata-rata mempunyai kondisi kedalaman air yang relatif dangkal,
- b. pengambilan sampel tanah dilakukan dengan mempertimbangkan jenis tanah yang memiliki karakter sama. Data jenis tanah di Daerah Irigasi Boro didasarkan pada Peta Tanah Tinjau Kabupaten Purworejo skala 1:200.000 yang disusun oleh BAPPEDA Kabupaten Purworejo,
- c. perhitungan ketersediaan air permukaan pada penelitian ini meliputi perhitungan debit probabilitas. Perhitungan debit probabilitas menggunakan analisis frekuensi metode kelas interval,
- d. perhitungan kebutuhan air untuk pertanian digunakan persamaan Abdurachim, dengan enghitungan kebutuhan air konsumtif (CWR), kebutuhan petak sawah (FWR), dan kebutuhan air seluruh pertanian (PWR) berdasarkan pola tanam padi-padi-palawija,
- e. imbangan air dihitung dari besarnya ketersediaan di bendung dan kebutuhan air pertanian berdasarkan pola tanam padi-padi-palawija.

Hasil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. jumlah ketersediaan air di Bendung Boro meningkat pada musim hujan dan menurun pada musim kemarau dengan debit terbesar terjadi pada bulan Februari II sebesar 26517,71 liter/detik dan debit terkecil terjadi pada bulan Agustus II sebesar 355,12 liter/detik,

- b. hasil perhitungan kebutuhan air pertanian Daerah Irigasi Boro dengan pola pergiliran tanaman padi-padi-palawija menunjukkan bahwa kebutuhan air terbesar terjadi pada masa tanam padi pada bulan Mei I sebesar 5804,24 liter/detik dan terendah terjadi pada tanaman palawija pada bulan September II sebesar 67,68 liter/detik,
 - c. hasil perhitungan imbalan ketersediaan dan kebutuhan air menunjukkan terjadi kekurangan air pada bulan Oktober I sebesar 1372,59 liter/detik, bulan Oktober II sebesar 1044,12 liter/detik, bulan Mei II sebesar 969,27 liter/detik, bulan Juni I sebesar 2215,11 liter/detik dan bulan Juni II sebesar 465,95 liter/detik.
3. Aplikasi Model Mock untuk Analisis Ketersediaan Air Daerah Irigasi Aliran Sungai Tambakbayan, bermanfaat mengetahui penerapan model Mock untuk memprediksi ketersediaan air setengah bulanan di Sub DAS Wuryantoro, dan mengetahui besaran debit andalan (60% dan 80%) di Sub DAS Wuryantoro Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah. Metodologi yang dilakukan dengan menghitung ketersediaan air yang dikaitkan dengan curah hujan dan debit, yang mana ketersediaan air ditandai dengan besar-kecilnya nilai debit pada wilayah tersebut. Besarnya nilai curah hujan dan debit dapat diketahui dari data rekaman alat yang digunakan untuk mencatatnya. Pemasangan alat dan data perekaman alat mempengaruhi dari nilai debit, semakin panjang data perekaman data curah hujan, iklim dan debit, dapat diketahui nilai ketersediaan air di wilayah tersebut.

Model hidrologi yang sederhana dengan menghubungkan hujan dan aliran pada sistem Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah model Mock. Model ini mentransformasi hujan-aliran mengikuti prinsip water balance untuk memperkirakan ketersediaan air (debit) suatu sungai. Masukan model Mock adalah berupa data curah hujan yang di analisis dengan pendekatan satu stasiun hujan, evapotranspirasi potensial dengan pendekatan metode Penman-Monteith, koefisien tanaman yang didasarkan pada penggunaan lahan. Nilai K_c (koefisien tanaman) pada tiap jenis tanaman berbeda-beda dan data debit aliran

hasil pengamatan pada periode setengah bulan dari Balai Penelitian Kehutanan (BPK Bengawan Solo).

Kajian model Mock ini, menggunakan tolok ukur uji yaitu: uji koefisien korelasi (R), koefisien determinasi (R^2) dan volume error (VE). Nilai koefisien korelasi (R) $> 0,7$ sudah menunjukkan hubungan yang cukup tinggi antara model dan data observasi dan uji tolok ukur koefisien determinasi (R^2) dianggap baik, bila nilainya $> 50\%$, serta nilai volume error (VE), semakin mendekati $< 5\%$ ($0,05$) menunjukkan model sudah dianggap baik.

Parameter awal model Mock meliputi SMC (kapasitas kelembaban tanah), ISM (kelembaban tanah awal), DIC (koefisien infiltrasi musim hujan), IGWS (tampungan airtanah awal), dan k (koefisien resesi airtanah). Penggunaan fasilitas Microsoft Excel yaitu solver dalam proses optimasi akan memproses dan bekerja sampai diperoleh nilai dengan koefisien korelasi (R) $> 0,7$ dan koefisien determinasi (R^2) $> 50\%$ serta volume error (VE) $< 5\%$. Berdasarkan optimasi diperoleh parameter Model Mock yang digunakan digunakan untuk memprediksi debit rerata setengah bulanan pada tahun-tahun yang lain. Hasil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. berdasarkan pada akurasi perhitungan dengan menggunakan model Mock, didapatkan nilai koefisien korelasi (r) pada proses kalibrasi sebesar $0,84$ dengan volume error (VE) sebesar -4% . Sedangkan proses verifikasi menunjukkan nilai koefisien korelasinya (R) sebesar $0,91$ dan VE sebesar 27% . Keakuratan dari kedua hasil proses tersebut, ditunjukkan dengan nilai koefisien determinasi (R^2). Keakuratan debit dari hasil proses kalibrasi antara debit terukur dengan terhitung, nilai dari R^2 sebesar $0,71$ (71%), sedangkan proses verifikasi model R^2 sebesar $0,83$ (83%). Penilaian tersebut, menggambarkan model Mock dapat digunakan untuk memprediksi ketersediaan air Sub DAS Wuryantoro, yang ditunjukkan dengan tingkat keterkaitan yang dihasilkan cukup tinggi,
- b. debit andalan pada 60% hasil dari simulasi model Mock setengah bulanan selama 12 tahun, didapatkan nilai berkisaran $0,04$ m³/det hingga $2,50$ m³/det. Sedangkan nilai debit andalan pada 80% berkisar pada $0,04$ hingga

1,48 m³/det dengan debit maksimum terjadi pada periode 1 dibulan Februari. Debit minimum terjadi pada pertengahan bulan seiring dengan datangnya musim kemarau hingga periode II bulan Oktober. Sub DAS Wuryantoro memiliki debit andalan dengan peluang terpenuhi 80 % sebesar 0,28 m³/det.

2.2 PERBEDAAN DENGAN PENELITIAN SEBELUMNYA

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. lokasi penelitian, untuk penelitian ini dilakukan di Daerah Irigasi Canden Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta,
2. masalah yang ditinjau adalah melihat kesetimbangan antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi di Daerah Irigasi Canden Bantul,
3. menghitung Evapotraspirasi menggunakan metode Penman Monteith,
4. menghitung ketersediaan air irigasi menggunakan metode F.J. Mock,
5. menghitung kebutuhan air irigasi menggunakan buku peraturan Standar Perencanaan Irigasi,
6. menghitung kesetimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan air irigasi dengan melihat surplus dan defisit airnya,
7. mengevaluasi hasil yang optimal dari kesetimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan air irigasi.

Rangkuman penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya (1 dari 3)

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1.	Arum Rahayu, 2013	Analisis Ketersediaan Air di Bagian Atas Aliran DAS Oyo untuk Kebutuhan Air Irigasi Payaman, Kecamatan Semin, Gunungkidul	<p>a. Mengetahui besarnya ketersediaan air irigasi di sebagian DAS Oyo bagian hulu</p> <p>b. Mengetahui besarnya kebutuhan air untuk Daerah Irigasi Payaman</p> <p>c. Mengevaluasi imbalan antara ketersediaan dan kebutuhan air irigasi di Daerah Irigasi Payaman</p> <p>d. Memberikan masukan yang tepat terkait dengan distribusi air irigasi untuk Daerah Irigasi Payaman agar mencukupi kebutuhan yang ada.</p>	<p>a. Perhitungan ketersediaan air menggunakan perhitungan suhu, hujan wilayah dan evaporasi, perhitungan neraca air DAS, debit aliran permukaan.</p> <p>b. Perhitungan kebutuhan air untuk pertanian yaitu menghitung kebutuhan air konsumtif (CWR), kebutuhan petak sawah (FWR) dan kebutuhan seluruh areal pertanian (PWR).</p> <p>c. Imbalan air irigasi antara ketersediaan air dan kebutuhan air cukup atau tidak.</p>	<p>a. Ketersediaan air relatif tinggi pada bulan Desember–Mei sedangkan relatif rendah pada bulan Juni–November.</p> <p>b. Nilai PWR pada bulan November–Juni relatif sama setiap setengah bulannya. Pada bulan Juli–Oktober nilai PWR relatif lebih tinggi dibanding tanaman palawija.</p> <p>c. Penanaman padi pada bulan September–Oktober sebesar -30,38 hingga -89,02 liter/detik setiap setengah bulannya. Jika pada bulan tersebut ditanami palawija kekurangan air hanya sebesar - 21,21 hingga -67,15 liter/detik setiap bulan.</p>

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya (2 dari 3)

2.	Akhmad Faishal, 2013	Evaluasi Ketersediaan dan Kebutuhan Air untuk Pertanian Daerah Irigasi Boro Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah	<p>a. Mengetahui jumlah ketersediaan air yang ada di Bendung Boro</p> <p>b. Mengetahui jumlah kebutuhan air pertanian di Daerah Irigasi Boro</p> <p>c. Mengetahui evaluasi imbang air antara kebutuhan air pertanian dengan ketersediaan air di Daerah irigasi Boro</p>	<p>a. Perhitungan ketersediaan air permukaan berdasarkan data debit harian pada bendung Boro selama 10 tahun dengan probabilitas 80%.</p> <p>b. Perhitungan kebutuhan air untuk pertanian digunakan persamaan Abdurrachim, dengan menghitung kebutuhan air konsumtif (CWR), kebutuhan petak sawah (FWR) dan kebutuhan air seluruh pertanian (PWR) berdasarkan pola tanam padi-padi-palawija.</p> <p>c. Imbangan air dihitung dari besarnya ketersediaan di bendung dan kebutuhan air pertanian berdasarkan pola tanam padi-padi-palawija.</p>	<p>a. Ketersedian air di bendung Boro berdasarkan analisis probabilitas 80% nilai tertinggi sebesar 26517,71 liter/detik dan nilai terkecil 355,12 liter/detik.</p> <p>b. Kebutuhan air pertanian Daerah Irigasi Boro dengan pola tanam padi-padi-palawija tertinggi terjadi pada bulan Mei 1 sebesar 5804,24 liter/detik dan terendah terjadi pada bulan September 2 sebesar 67,68 liter/detik.</p> <p>c. Hasil perhitungan imbangan ketersediaan dan kebutuhan air terjadi kekurangan air pada bulan Oktober 1 sebesar 1372,59 liter/detik, bulan Oktober 2 1044,12 liter/detik, bulan Mei 2 969,27 liter/detik, bulan Juni 1 2215,11 liter/detik, dan bulan Juni 2 465,95 liter/detik.</p>
----	----------------------	--	---	---	---

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya (3 dari 3)

4.	Idham Azmidi, 2015	Prediksi Ketersediaan Air Menggunakan Model Mock di Sub DAS Wuryantoro Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah	<p>a. Menerapkan model Mock untuk memprediksi ketersediaan air setengah bulanan di Sub DAS Wuryantoro.</p> <p>b. Menentukan dan menghitung debit andalan (60% dan 80%) di Sub DAS Wuryantoro Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah</p>	<p>a. Penetapan awal parameter model Mock, WIC, DIC, ISM, SMC, IGWS, dan k, dengan metode solver <i>Microsoft Excel</i>[®].</p> <p>b. Kalibrasi model Mock dengan teknik optimasi.</p> <p>c. Verifikasi parameter model Mock.</p> <p>d. Validasi model Mock</p> <p>e. Simulasi Prediksi Debit Aliran</p> <p>f. Ketersediaan Air</p>	<p>a. Proses kalibrasi parameter model Mock didapatkan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,84 dengan volume eror (VE) sebesar -4%.</p> <p>b. Proses verifikasi parameter model Mock menunjukkan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,91 dan volume eror (VE) sebesar 27%.</p> <p>c. Keakuratan dari hasil tersebut dengan nilai koefisien determinasi (R^2) pada proses kalibrasi sebesar 0,71 (71%), sedangkan nilai koefisien determinasi (R^2) pada proses verifikasi sebesar 0,83 (83%).</p> <p>d. Debit andalan 60% selama 12 tahun didapatkan nilai 0,04 m³/s sampai 2,5 m³/s, sedangkan debit andalan 80% didapatkan nilai 0,04 m³/s sampai 1,48 m³/s pada bulan februari.</p>
----	--------------------	--	--	--	--

BAB III

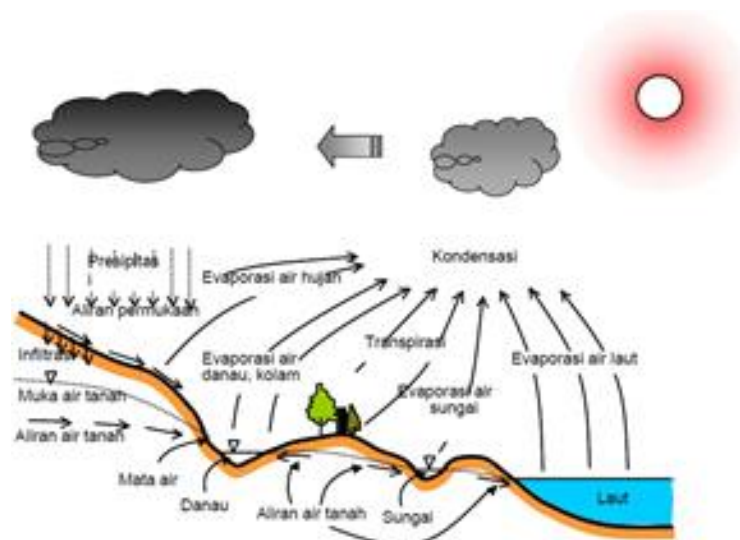
LANDASAN TEORI

3.1 DAUR HIDROLOGI

Daur hidrologi merupakan proses pergerakan air yang berada di bumi berupa cair, gas dan padat baik itu proses di atmosfer, tanah dan badan-badan air yang tidak terputus melalui proses kondensasi, presipitasi, evaporasi dan transpirasi. Pemanasan air samudera oleh sinar matahari merupakan kunci proses siklus hidrologi tersebut dapat berjalan secara kontinu (Triatmodjo, 2010).

Penguapan terjadi pada air permukaan, air yang berada pada lapisan tanah bagian atas, air yang ada di dalam tumbuhan, hewan, dan manusia. Karena adanya angin, maka uap air ini bersatu dan berada di tempat yang tinggi yang sering dikenal dengan awan. Oleh angin, awan ini akan terbawa makin lama makin tinggi dimana temperatur di atas makin rendah, yang menyebabkan titik-titik air dan jatuh ke bumi sebagai hujan dalam bentuk air, es dan kabut.

Air hujan ini ada yang mengalir langsung masuk ke dalam air permukaan (*run-off*), ada yang meresap ke dalam tanah (perkolasi) dan menjadi air tanah yang dangkal maupun yang dalam, dan ada yang diserap oleh tumbuhan (Asdak, 2001).



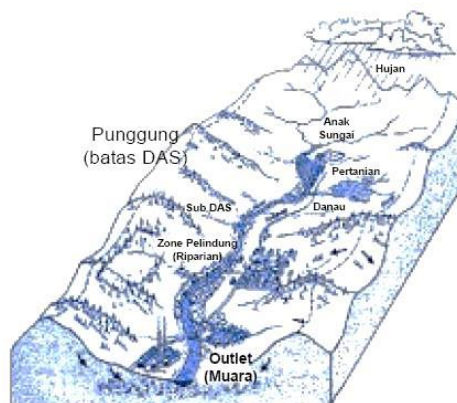
Gambar 3.1 Siklus Hidrologi
(Sumber : <https://www.google.co.id/siklushidrologi>)

3.2 DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Menurut Asdak (2001), Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu wilayah atau daerah yang memiliki kemiringan atau topografi tertentu dan bervariasi yang dibatasi oleh punggung-punggung bukit atau gunung yang dapat menjadi daerah atau wilayah tampungan seluruh curah hujan sepanjang tahun. Daerah aliran sungai juga dapat dikatakan sebagai suatu ekosistem yang terdiri atas komponen biotis dan abiotis yang saling berinteraksi sehingga membentuk satu kesatuan yang teratur.

Menurut Seyhan (1990), DAS merupakan lahan total permukaan dan permukaan air yang dibatasi oleh suatu batas topografi serta memberikan sumbangan terhadap debit sungai pada irisan melintang tertentu. Faktor-faktor iklim, tanah (topografi, tanah, geologi dan geomorfologi), serta tata guna lahan yang membentuk subsistem dan bertindak sebagai operator dalam mengubah urutan waktu terjadinya hujan secara alami menjadi urutan waktu limpasan yang dihasilkan.



Gambar 3.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)
(Sumber : <https://www.google.co.id/daerahaliransungai>)

3.3 KETERSEDIAAN AIR DI LAHAN

Ketersediaan air di lahan adalah air yang tersedia di suatu lahan pertanian yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di lahan itu sendiri. Ketersediaan air di lahan yang dapat digunakan untuk pertanian terdiri dari dua sumber, yaitu kontribusi air tanah dan hujan efektif (Direktorat Jendral Pengairan, 1986).

Analisis ketersediaan air pada suatu daerah aliran sungai (DAS) atau sub DAS salah satunya menggunakan metode F.J Mock. Metode ini mempertimbangkan besarnya air yang menjadi limpasan langsung dan air yang terinfiltrasi kedalam tanah menjadi simpanan air tanah (*groundwater storage*), yang kemudian menjadi aliran dasar (*base flow*) sehingga dapat diketahui total aliran atau debit efektifnya. Metode Mock menggunakan beberapa data dalam menentukan besaran debit air, antara lain :

1. luas DAS,
2. curah hujan (P),
3. evapotranspirasi potensial (ET_o),
4. koefisien tanaman (CF),
5. debit terukur (Q_{obs}).

3.3.1 Hujan

Hujan merupakan komponen masukan penting dalam proses hidrologi, karena jumlah ketebalan hujan (*rainfall depth*), yang dialihragamkan menjadi aliran di sungai, baik melalui limpasan permukaan (*surface runoff*), aliran antara (*interflow, sub surface flow*) maupun sebagai aliran air tanah (*groundwater flow*) (Harto, 1993).

Hujan merupakan suatu bentuk tetesan air yang memiliki diameter sekitar 0,5 mm dan terhambur luas pada suatu kawasan. Sedangkan curah hujan merupakan banyaknya air yang jatuh ke permukaan bumi yang dinyatakan dalam ketebalan hujan (*rainfall depth*) dengan satuan milimeter (mm). Curah hujan yang jatuh ke permukaan bumi diamati dan diukur pada stasiun-stasiun pengamat curah

hujan. Stasiun pengamat tersebut berfungsi dalam mencatat data hujan secara periodik guna untuk analisis lebih lanjut (Soewarno, 2000).

Curah hujan yang digunakan dalam penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata di seluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik tertentu. Curah hujan di atas disebut curah hujan wilayah atau daerah yang dinyatakan dalam satuan mm (Sosrodarsono, 1993).

3.3.2 Evapotranspirasi Potensial

Evapotraspirasi adalah gabungan antara evaporasi dan transpirasi tumbuhan. Evaporasi adalah pergerakan air ke udara (penguapan) dari berbagai sumber air. Transpirasi adalah pergerakan air di dalam tumbuhan yang hilang melalui stomata akibat di uapkan oleh daun.

Evapotranspirasi Potensial (ET_o) adalah nilai yang dibutuhkan suatu kawasan pertanian untuk melakukan evapotranspirasi yang ditentukan oleh beberapa faktor, seperti intensitas penyinaran matahari, kecepatan angina, temperature udara, dan tekanan udara. Data tersebut tersebut terdapat di dalam data klimatologi.

Metode *Penman Monteith* yang dimodifikasi tergantung pada pengukuran meteorologis dan kemungkinan merupakan metode yang memberikan perkiraan yang lebih mendekati tentang kebutuhan air bagi tanaman. Persamaan asli dari Penman menghasilkan evaporasi dari suatu permukaan air yang terbuka, E_o , dengan mempertimbangkan dua unsur H dan E_a , yakni energi yang mengelilinginya (radiasi) dan aerodinamika (angin dan kelembaban).

Nilai ET_o untuk suatu iklim dan lokasi tertentu dihitung dengan Persamaan 3.1 sebagai berikut :

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta R_n + \gamma \frac{900}{(T+273)} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1+0,34U_2)} \quad (3.1)$$

dengan :

- ET_o = Evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari),
 R_n = Radiasi matahari netto di atas permukaan tanaman ($MJ/m^2/hari$),
 T = Suhu udara rata-rata ($^{\circ}C$),
 U_2 = Kecepatan angin pada ketinggian 2 m dari atas permukaan tanah (m/s),
 e_s = Tekanan uap air jenuh (kPa),
 e_a = Tekanan uap air aktual (kPa),
 Δ = Kemiringan kurva tekanan uap air terhadap suhu ($kPa/^{\circ}C$),
 γ = Konstanta psikrometrik ($kPa/^{\circ}C$).

R_n dihitung dengan Persamaan 3.2 sebagai berikut :

$$R_n = R_{ns} - R_{nl} \quad (3.2)$$

dengan :

- R_{ns} = Radiasi gelombang pendek ($MJ/m^2/hari$),
 R_{nl} = Radiasi gelombang panjang ($MJ/m^2/hari$).

Besarnya R_{ns} adalah dengan Persamaan 3.3 sebagai berikut :

$$R_{ns} = (1 - \alpha) R_s \quad (3.3)$$

dengan :

- α = Koefisien pantulan radiasi tajuk = 0,23 (nilai koefisien ini dipengaruhi oleh kondisi tanaman penutup lahannya, pada beberapa literature menggunakan kisaran nilai 0,23 – 0,25),
 R_s = Radiasi matahari ($MJ/m^2/hari$).

Besarnya R_s dihitung dengan Persamaan 3.4 sebagai berikut :

$$R_s = \left(0,25 + 0,5 \frac{n}{N}\right) R_a \quad (3.4)$$

dengan :

- n = Lama matahari bersinar dalam satu hari (jam),
- N = Lama maksimum matahari bersinar dalam satu hari (jam),
- R_a = Radiasi matahari ekstraterrestrial ($\text{MJ}/\text{m}^2/\text{hari}$).

Besarnya R_a adalah dengan Persamaan 3.5 sebagai berikut :

$$R_a = 37,6 d_r (\omega_s \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \sin \omega_s) \quad (3.5)$$

dengan :

- d_r = Jarak relatif antara bumi dan matahari,
- δ = Sudut deklinasi matahari (rad),
- φ = Letak lintang (rad). Jika berada pada lintang utara nilainya positif, pada lintang selatan nilainya negatif,
- ω_s = Sudut saat matahari terbenam (rad).

dan ω_s dihitung dengan Persamaan 3.6 sebagai berikut :

$$\omega_s = \arcsin (- \tan \varphi \tan \delta) \quad (3.6)$$

dengan :

- δ = Deklinasi matahari (rad),
- φ = Letak lintang (rad).

dan d_r dihitung berdasarkan persamaan di bawah ini (Duffie & Beckman, 1980) :

$$d_r = 1 + 0,033 \cos \left(\frac{2\pi}{365} J \right) = 1 + 0,033 \cos (0,0172 J) \quad (3.7)$$

besarnya δ dihitung dengan (Duffie & Beckman, 1980) :

$$\delta = 0,409 \sin\left(\frac{2\pi}{365} J - 1,39\right) = 0,409 \sin(0,0172 J - 1,39) \quad (3.8)$$

dengan :

J = Nomor urut hari dalam setahun (hari julian).

Nilai $(0,0172 J)$ pada persamaan (7) dan $(0,0172J - 1,39)$ pada persamaan (3.8) dalam satuan radian.

Besarnya nilai J secara matematis dapat dihitung dengan :

a. Untuk J Bulanan (Gommes, 1983) :

$$J = \text{Integer} (30,42 M - 15,23) \quad (3.8a)$$

b. Untuk J Harian (Craig, 1984) :

$$J = \text{Integer} \left(275 \frac{M}{9} - 30 + D \right) - 2 \quad (3.8b)$$

dengan :

M = Bulan (1-12),

D = Hari dalam bulan (1 - 31).

Jika tahun normal dan $M < 3$, nilai J ditambah nilai 2.

Jika tahun kabisat dan $M > 2$, J ditambah nilai 1, tahun kabisat adalah tahun yang habis dibagi dengan angka 4.

Untuk melakukan penghitungan dengan periode 10 harian, maka nilai J diperoleh dari persamaan (3.8b) dengan D sama dengan 5, 15, dan 25 pada setiap bulannya.

Besarnya N dihitung dengan Persamaan 3.9 sebagai berikut :

$$N = \frac{24}{\pi} \omega_s \quad (3.9)$$

R_{nl} dihitung dengan :

$$R_{nl} = -R_{ld} \downarrow + R_{lu} \uparrow = f (\varepsilon_a - \varepsilon_{vs}) \sigma T_k^4 \quad (3.10)$$

dengan :

R_{nl} = Radiasi gelombang panjang (MJ /m²/hari),

$R_{lu} \uparrow$ = Radiasitermal yang dipancarkan oleh tanaman dan tanah ke atmosfer (MJ/m²/hari),

$R_{ld} \downarrow$ = Radiasi gelombang panjang termal yang dipancarkan dari atmosfer dan awan masuk ke permukaan bumi (MJ/m²/hari),

f = Faktor penutupan awan tanpa dimensi,

ε_a = Emisivitas efektif atmosfer,

ε_{vs} = Nilai emisivitas oleh vegetasi dan tanah $\approx 0,98$ (Jensen dkk., 1990),

σ = Nilai konstanta Stefan-Boltzman = $4,90 \times 10^{-9}$ MJ/m²/K⁴/hari,

T_k = Suhu udara rata-rata (K).

Faktor penutupan awan (f) dihitung dengan persamaan (FAO No. 24, 1977) :

$$f = 0,9 \frac{n}{N} + 0,1 \quad (3.11)$$

Emisivitas (ε') dihitung dengan persamaan (Jensen dkk. ,1990) :

$$\varepsilon' = (\varepsilon_a - \varepsilon_s) = (a_r + b_r \sqrt{e_a}) \approx (0,34 - 0,14 \sqrt{e_a}) \quad (3.12)$$

dengan :

ε' = Emisivitas atmosfer,

e_a = Tekanan uap air aktual (kPa),

a_r = $0,34 - 0,44$,

b_r = Negatif 0,25 - negatif 0,14.

Kecepatan angin pada ketinggian 2 m adalah:

$$U_2 = U_z \left(\frac{4,87}{\ln(67,8 z - 5,42)} \right) \quad (3.13)$$

dengan :

U_2 = Kecepatan angin pada ketinggian 2 m (m/s),

U_z = Kecepatan angin pada ketinggian z m (m/s),

z = Ketinggian alat ukur kecepatan angin (m).

Tekanan uap jenuh (e_s) besarnya (Tetens, 1930) :

$$e_s = 0,611 \exp \left(\frac{17,27 T}{T+237,3} \right) \quad (3.14)$$

Tekanan uap aktual (e_a) dihitung dengan :

$$e_a = e_s \times RH \quad (3.15)$$

dengan :

RH = Kelembaban relatif rata-rata (%),

Kemiringan kurva tekanan uap air terhadap suhu udara dihitung dengan (Murray, 1967) :

$$\Delta = \frac{4098 e_s}{(T+237,3)^2} \quad (3.16)$$

dengan :

Δ = Kemiringan kurva tekanan uap air terhadap suhu udara (kPa/ $^{\circ}$ C),

T = Suhu udara rata-rata ($^{\circ}$ C),

e_s = Tekanan uap jenuh pada suhu T (kPa).

Konstanta psikrometrik (γ) dihitung dari (Brunt, 1952) :

$$\gamma = \frac{c_p P}{\epsilon \lambda} 10^{-3} = 0,00163 \frac{P}{\lambda} \quad (3.17)$$

dengan :

γ = Konstanta psikrometrik, (kPa/ $^{\circ}$ C)

c_p = Nilai panas spesifik udara lembap sebesar 1,013 kJ/kg/ $^{\circ}$ C,

P = Tekanan atmosfer (kPa),

ϵ = Nilai perbandingan berat molekul uap air dengan udara kering = 0,622,

λ = Panas laten untuk penguapan (MJ/kg).

Tekanan atmosfer (P) dihitung dari (Burman dkk.,1987) :

$$P = P_o \left(\frac{T_{ko} - \tau(z-z_o)}{T_{ko}} \right)^{\frac{g}{\tau R}} \quad (3.18)$$

dengan :

P = Tekanan atmosfer pada elevasi z (kPa),

P_o = Tekanan atmosfer pada permukaan laut (kPa),

z = Elevasi (m),

z_o = Elevasi acuan (m),

g = Gravitasi = 9,8 m/s²,

R = Konstanta gas spesifik = 287 J/kg/K,

T_{ko} = Suhu pada elevasi z_o (K),

τ = Konstanta *lapse rate* udara jenuh = 0,006 5 K/m.

Jika tekanan udara pada suatu stasiun tidak tersedia, maka gunakan asumsi

$T_{ko} = 293$ K untuk $T = 20^{\circ}$ C dan $P_o = 101,3$ kPa pada $z_o = 0$.

Panas laten untuk penguapan (λ) dihitung dengan rumus (Harrison, 1963) :

$$\lambda = 2,501 - (2,361 \times 10^{-3}) T \quad (3.19)$$

dengan :

λ = Panas laten untuk penguapan (MJ/kg),

T = Suhu udara rata-rata ($^{\circ}$ C).

3.3.3 Koefisien Tanaman

Crop factor (CF) atau yang sering dikenal dengan koefisien tanaman merupakan masukan dalam model Mock, karena nilai tanaman mempengaruhi besarnya masukan air ke dalam tanah sehingga akan mempengaruhi besarnya debit aliran. Koefisien tanaman (K_c) didefinisikan sebagai perbandingan antara besarnya evapotranspirasi potensial dengan evaporasi acuan tanaman pada kondisi pertumbuhan tanaman yang tidak terganggu.

Koefisien tanaman (K_c) menggambarkan laju kehilangan air secara drastis pada fase-fase pertumbuhan tanaman, dan menggambarkan keseimbangan komponen-komponen energi yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Nilai koefisien tanaman (K_c) tergantung pada jenis tanaman, umur tanaman, musim dan periode pertumbuhan tanaman (Soewarno, 2000). Sedangkan fungsi dari koefisien tanaman (K_c) ini untuk mengetahui karakteristik tanaman dari setiap fase pertumbuhan mulai tanam sampai fase panen.

3.3.4 Debit Andalan

Debit andalan adalah besarnya debit yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan air dengan resiko kegagalan yang telah diperhitungkan. Dalam perencanaan proyek-proyek penyediaan air terlebih dahulu harus dicari debit andalan (*dependable discharge*), yang tujuannya adalah untuk menentukan debit perencanaan yang diharapkan selalu tersedia di sungai (Soemarto, 1987). Untuk menghitung debit andalan tersebut, dihitung peluang 80 % dari debit *inflow* sumber air pada pencatatan debit pada periode tertentu.

Dalam menentukan besarnya debit andalan dengan peluang 80 % digunakan probabilitas Metode Weibull, dengan Persamaan 3.20 sebagai berikut :

$$P = \frac{m}{n+1} \quad (3.20)$$

dengan pengertian :

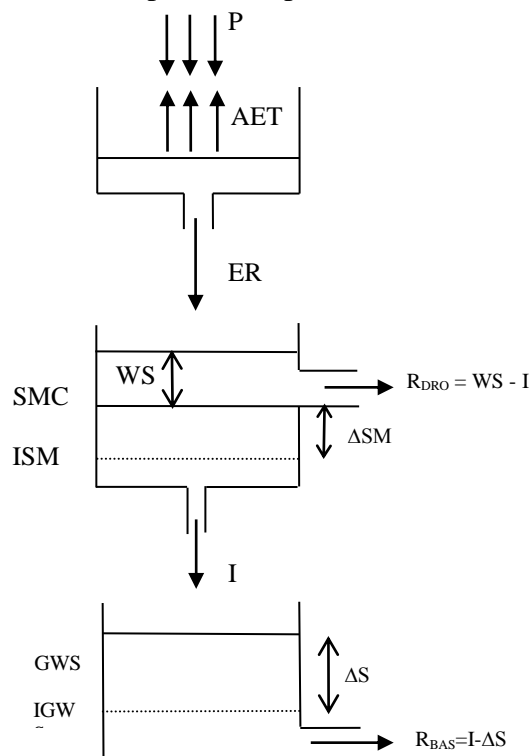
P = Probabilitas (%),

m = Nomor urut data,

n = Jumlah data.

3.3.5 Metode F.J Mock

Analisis neraca air model Mock sesuai dengan konsep dari F.J Mock tahun 1973 dibagi menjadi 3 bagian yaitu evapotranspirasi dan hujan, keseimbangan air di permukaan dan tampungan air tanah. Berikut ini diberikan beberapa rumus yang digunakan di dalam menganalisis model MOCK (Abdillah, 2006). Berikut skema metode F.J. Mock dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Skema Rumus Model F.J Mock
Sumber : Pengembangan Sumberdaya Air, 2007

dengan pengertian :

AET = Evapotranspirasi aktual (mm/15hari),

P = Hujan (mm/15hari),

ER = Excess rainfall (mm/15hari),

Δ SM = Perubahan lengas tanah, (mm/15 hari),

SMC = Soil moisture capacity (mm/15hari),

ISM = Initial soil moisture (mm/15hari),

WS = Kelebihan air (mm/15hari),

I = Infiltrasi (mm/15hari),

GWS = Ground water storage (mm/15hari),

Δ S = Perubahan tampungan (mm/15hari),

R_{BAS} = Aliran dasar (mm/15hari),

R_{DRO} = Aliran langsung (mm/15hari),

R_{TOT} = Total aliran (mm/15hari),

A = Luas DAS (km²),

Q_{RO} = Debit aliran, (m³/det).

1. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi potensial dihitung dengan metode *Penman Monteith* maka evapotranspirasi aktual dapat dihitung dengan Persamaan 3.21 sebagai berikut :

$$AET = CF \times ET_0 \quad (3.21)$$

dengan pengertian :

AET = Evapotranspirasi aktual (mm/15hari),

ET₀ = Evapotranspirasi potensial (mm/15hari),

CF = Koefisien tanaman.

2. Aliran Permukaan

a. Kelebihan air hujan (*excess rainfall*) dapat dihitung dengan Persamaan 3.22 sebagai berikut :

$$ER = P - AET \quad (3.22)$$

dengan pengertian :

ER = *Excess rainfall* (mm/15hari),

P = Hujan (mm/15hari).

b. Kelebihan air (*water surplus*) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

1) Apabila $SM < ISM$:

$$WS = 0 \quad (3.23a)$$

2) Apabila $SM > ISM$

$$WS = ER - (SMC - ISM) \quad (3.23b)$$

dengan pengertian :

WS = Kelebihan air (mm/15hari),

SM = Kelembaban tanah bulan pertama (mm/15hari).

c. Aliran langsung

Aliran langsung dapat dihitung dengan Persamaan 3.24 sebagai berikut :

$$R_{DRO} = WS - I \quad (3.24)$$

dengan :

R_{DRO} = *Direct runoff* / aliran langsung (mm/15hari).

d. Infiltrasi dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

1) Infiltrasi pada musim kemarau :

$$I = DIC \times WS \quad (3.25)$$

dengan :

I = Infiltrasi (mm/15hari),

DIC = Koefisien infiltrasi pada musim kemarau.

2) Infiltrasi pada musim hujan :

$$I = WIC \times WS \quad (3.26)$$

dengan :

I = Infiltrasi (mm/15hari),

WIC = Koefisien infiltrasi pada musim hujan.

3. Aliran Dasar

a. Tampung air tanah

Tampung air tanah dapat dihitung dengan Persamaan 3.27 sebagai berikut:

$$GWS = 0,5 \times (1+k) \times I + k \times IGWS \quad (3.27)$$

dengan pengertian :

GWS = *Ground water storage* (mm/15hari),

$IGWS$ = *Initial ground water storage* (mm/15hari),

K = Koefisien resesi air tanah.

b. Aliran dasar

Aliran dasar dapat dihitung dengan Persamaan 3.28 sebagai berikut :

$$R_{BAS} = I - (GWS - IGWS) \quad (3.28)$$

dengan :

R_{BAS} = *Base flow*/ aliran dasar (mm/15hari).

c. Aliran total

Aliran total dapat dihitung dengan Persamaan 3.29 sebagai berikut :

$$R_{TOT} = DRO + BSF \quad (3.29)$$

dengan :

R_{TOT} = *Total runoff* / aliran langsung (mm/15hari).

4. Debit Limpasan Terhitung

Debit limpasan langsung dapat dihitung dengan Persamaan 3.30 sebagai berikut :

$$Q_{cal} = \frac{A.R_{TOT}.1000}{H.24.3600} \quad (3.30)$$

dengan :

Q_{cal} = Debit limpasan terhitung (m^3/s),

R_{TOT} = *Total runoff* / aliran total (mm/bln),

A = Luas area (km^2),

H = Jumlah hari dalam satu bulan perhitungan.

5. Koefisien Korelasi

Dalam kalibrasi dan verifikasi Model Mock dapat dihitung dengan Persamaan 3.31 sebagai berikut :

$$R = \frac{S_{td}(Q_{cal}Q_{obs})}{S_{td}Q_{cal} \times S_{td}Q_{obs}} \quad (3.31)$$

dengan :

$S_{td} Q_{cal}$ = Standar deviasi debit limpasan terhitung (m^3/s),

$S_{td} Q_{obs}$ = Standar deviasi debit terukur (m^3/s).

6. Volume Error

$$\Delta V = \frac{|\sum V_{cal} - \sum V_{obs}|}{\sum V_{obs}} \quad (3.32)$$

dengan :

V_{cal} = Volume terhitung (MCM),

V_{obs} = Volume terukur (MCM).

Dari persamaan-persamaan di atas, ada 5 parameter yang belum diketahui yaitu: WIC, DIC, ISM, IGWS, dan K. Untuk membantu dalam menentukan parameter-parameter tersebut agar sedapat mungkin mendekati kenyataan di alam, digunakan alat bantu berupa perangkat lunak seperti *Microsoft Excell*[®], dan *feature* yang ada terutama *Solver* untuk menentukan kalibrasi. Perangkat lunak diperlukan karena dalam kalibrasi tersebut, harus menyelesaikan secara simultan beberapa persamaan yang sulit dilakukan manual.

3.3.6 Kalibrasi Model Mock

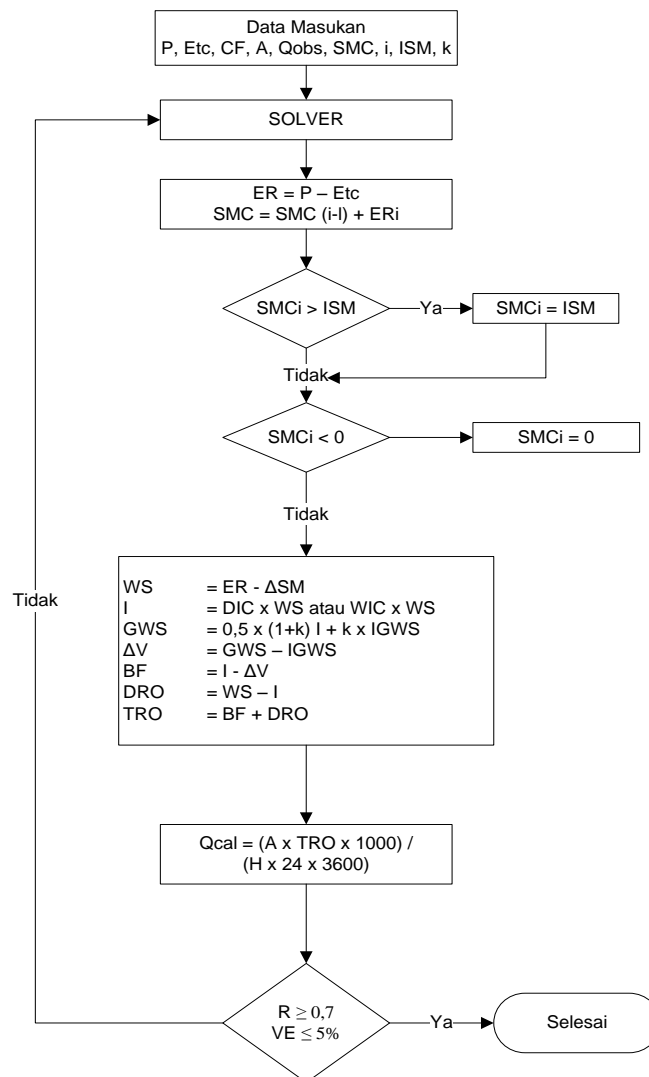
Kalibrasi didefinisikan sebagai proses penyesuaian parameter model yang berpengaruh terhadap kejadian aliran. Proses kalibrasi merupakan upaya untuk memperkecil penyimpangan yang terjadi. Besar nilai parameter tidak dapat ditentukan dengan pasti, sehingga proses kalibrasi dikatakan berhasil jika nilai parameter telah mencapai nilai ketelitian yang ditentukan.

Kalibrasi merupakan proses yang diharuskan untuk dilakukan dalam menenukan parameter-parameter yang belum diketahui, supaya keluaran model dekat dengan keluaran DAS (Harto, 1993).

Optimasi parameter kalibrasi dilakukan dengan cara berulang-ulang untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Optimasi adalah proses yang mengharuskan dalam memberikan hasil minimum atau hasil maksimum dari fungsi beberapa variabel (Indrayanti, 2007).

Praktek kalibrasi terdapat tiga cara yang dapat ditempuh yaitu, pengaturan parameter secara manual berdasarkan pengamatan, pengaturan parameter secara otomatis yang dilakukan oleh program komputer dengan kontrol ketelitian yang dikehendaki, dan kombinasi antara coba ulang secara manual dan otomatis, (Indarto, 2010). Dalam penelitian ini proses kalibrasi yang digunakan adalah proses secara kombinasi. Kalibrasi secara otomatis yang diterapkan dengan menggunakan fasilitas *solver Microsoft Excel*[®], dalam mempermudah proses optimasi ditunjukkan dengan skematis pada Gambar 3.4.

Fungsi dari optimasi itu sendiri adalah berupa hubungan antara debit hasil model dan debit teukur yang menunjukkan pada nilai minimal penyimpangan kedua debit tersebut. Selanjutnya algoritma optimasi dapat diterapkan dengan mengacu pada fungsi hubungannya tersebut untuk mendapatkan nilai-nilai parameter DAS yang dikeluarkan model terdekat dengan debit lapangan (Hariman, 2003).



Gambar 3.4 Diagram Alir Optimasi Parameter Model Mock
Sumber : (Nurrochmad, 1998)

3.4 IRIGASI

Irigasi berasal dari istilah *irrigatie* dalam bahasa Belanda atau *irrigation* dalam bahasa Inggris. Irigasi dapat diartikan sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumbernya guna keperluan pertanian, mengalirkan dan membagikan air secara teratur dan setelah digunakan dapat dibuang kembali. Istilah pengairan yang sering didengar dapat diartikan sebagai usaha pemanfaatan air pada umumnya, berarti irigasi termasuk di dalamnya.

Maksud irigasi yaitu untuk mencukupi kebutuhan air irigasi di musim hujan bagi keperluan pertanian seperti membasahi tanah, merabuk, mengatur suhu tanah, menghindarkan gangguan hama dan tanah dan sebagainya. Tanaman yang diberi air irigasi umumnya dapat dibagi dalam tiga golongan besar yaitu padi, tebu, palawija seperti jagung, kacang – kacang, bawang, cabe dan sebagainya.

3.4.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi

Berdasarkan cara pengaturan, pengukuran aliran beserta kelengkapan dalam fasilitas, jaringan irigasi dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) jenis, yaitu :

1. jaringan Irigasi sederhana,
2. jaringan Irigasi Semi Teknis , dan
3. jaringan Irigasi Teknis

Perbedaan ketiga jenis jaringan irigasi tersebut dapat diperlihatkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi

Perbedaan		Klasifikasi Jaringan Irigasi		
		Teknis	Semi Teknis	Sederhana
1	Bangunan Utama	Bangunan Permanen	Bangunan Permanen atau semi Permanen	Bangunan Sederhana
2	Kemampuan Bangunan dalam mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Jelek
3	Jaringan Saluran	Saluran Irigasi dan pembuang terpisah	Saluran Irigasi dan Pembuang tidak sepenuhnya terpisah	Saluran Irigasi dan pembuang jadi satu
4	Petak Tersier	Dikembangkan sepenuhnya	Belum dikembangkan atau identitas bangunan tersier jarang	Belum ada jaringan terpisah yang dikembangkan
5	Efisiensi secara keseluruhan	Tinggi 50 – 60 % (ancar – ancar)	Sedang 40 -50 % (Ancar – ancar)	Kurang , 40 % (Ancar – ancar)
6	Ukuran	Tak ada batasan	Sampai 2.000 ha	Tak lebih dari 500 ha
7	Jalan Usaha Tani	Ada ke seluruh areal	Hanya sebagian areal	Cenderung tidak ada
8	Kondisi O & P	- Ada instansi yang menangani - Dilaksanakan teratur	Belum Teratur	Tidak ada O & P

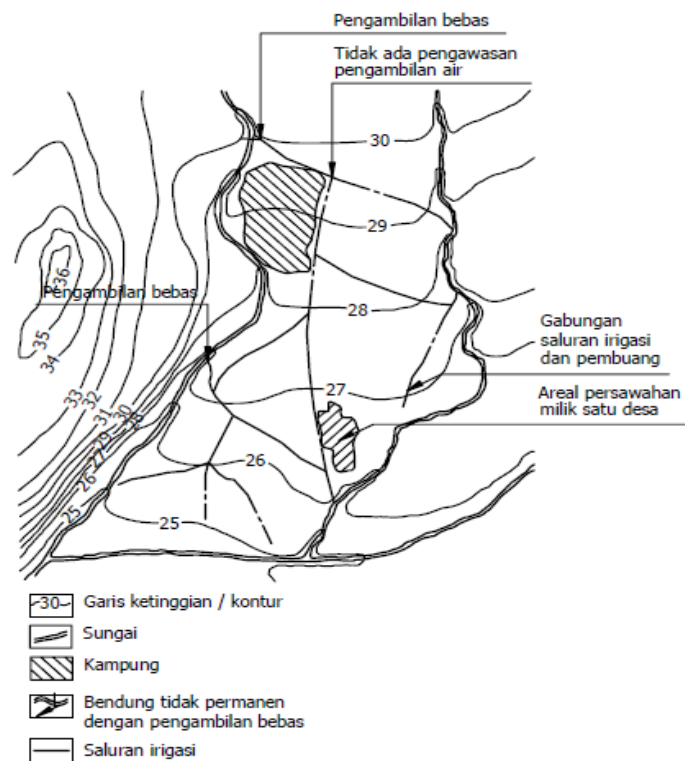
Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP – 01, 1986

1. Jaringan Irigasi Sederhana

Jaringan irigasi sederhana biasanya diusahakan secara mandiri oleh suatu kelompok petani pemakai air, sehingga kelengkapan maupun kemampuan dalam mengukur dan mengatur masih sangat terbatas. Ketersediaan air biasanya melimpah dan mempunyai kemiringan yang sedang sampai curam, sehingga mudah untuk mengalirkan dan membagi air. Jaringan irigasi sederhana mudah diorganisasikan karena menyangkut pemakai air dari latar belakang sosial yang sama. Namun jaringan ini masih memiliki beberapa kelemahan antara lain :

- a. terjadi pemborosan air karena banyak air yang terbuang,
- b. air yang terbuang tidak selalu mencapai lahan di sebelah bawah yang lebih subur, dan
- c. bangunan penyadap bersifat sementara, sehingga tidak mampu bertahan lama.

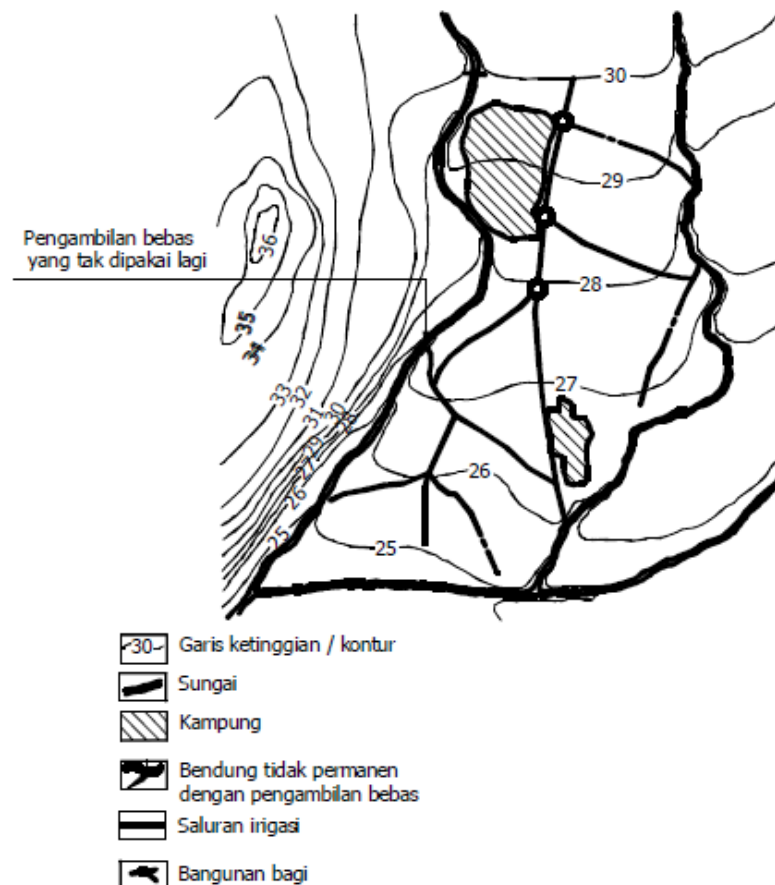
Contoh jaringan irigasi sederhana dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Jaringan Irigasi Sederhana
(Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01, 1986)

2. Jaringan Irigasi Semi Teknis

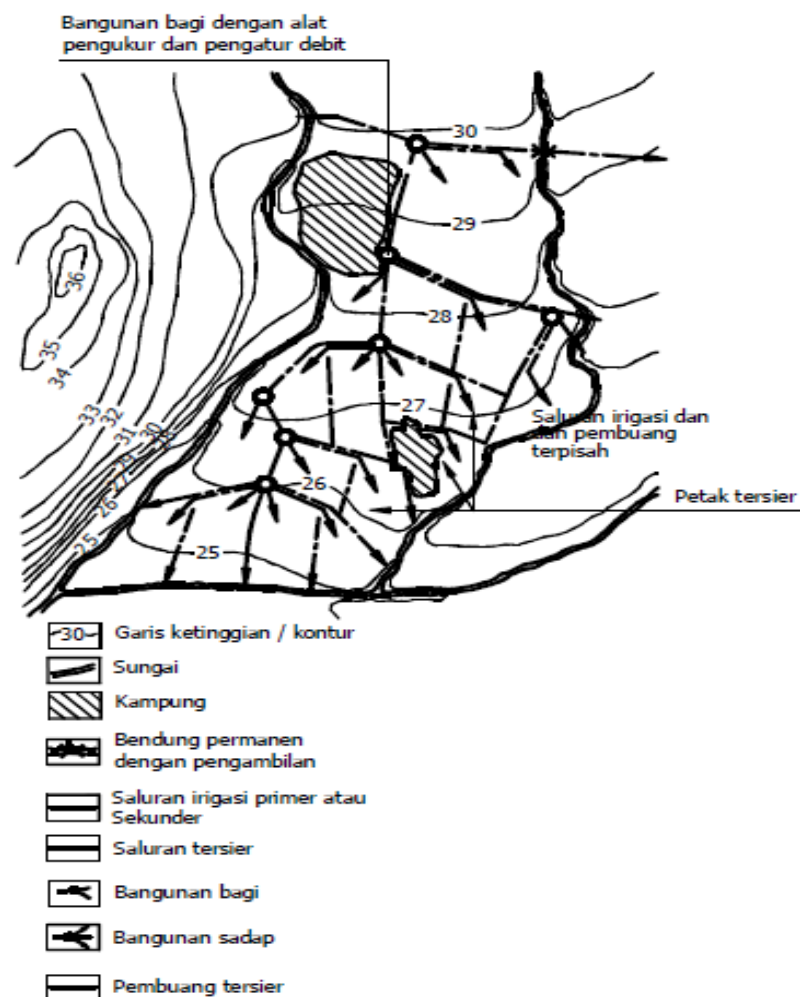
Jaringan semi teknis ini merupakan wujud suatu pengembangan dari jaringan irigasi sederhana, yang membedakan antara jaringan irigasi semi teknis dan jaringan irigasi sederhana adalah saluran di jaringan irigasi semi teknis ini sudah terdapat beberapa bangunan permanen, namun dalam sistem pembagiannya belum begitu optimal untuk mengatur dan mengukur dalam melayani irigasi. Oleh sebab itu sistem pengorganisasiannya biasanya akan lebih rumit. Maka dibutuhkan keterlibatan dari pemerintah, dalam hal ini Departement Pekerjaan Umum. Contoh jaringan irigasi sederhana dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Jaringan Irigasi Semi Teknis
(Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01, 1986)

3. Jaringan Irigasi Teknis

Dalam jaringan irigasi teknis bangunan sadap dan bangunan bagi sudah di buat secara permanen. Selain itu bangunan bagi dan sadap sudah mampu mengatur dan mengukur debit yang diperlukan untuk melayani daerah irigasi. Dalam pengaturan dan pengukurannya dilakukan dari bangunan penyadap sampai ke petak tersier. Untuk memudahkan sistem pelayanan irigasi kepada lahan pertanian, disusun suatu organisasi petak yang terdiri dari petak primer, petak sekunder, petak tersier, petak kuartier dan petak sawah sebagai satuan terkecil. Gambar 3.7 memberikan ilustrasi jaringan irigasi teknis sebagai pengembangan dari jaringan irigasi semi teknis. Contoh jaringan irigasi sederhana dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Jaringan Irigasi Teknis
(Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01, 1986)

4. Petak Ikhtisar

Petak ikhtisar adalah penggambaran berbagai macam bagian dari suatu jaringan irigasi yang saling berhubungan. Peta ikhtisar dapat pada peta tata letak.

Peta ikhtisar irigasi memperlihatkan :

- a. bangunan–bangunan utama,
- b. jaringan dan trase saluran irigasi,
- c. jaringan dan trase saluran pembuang,
- d. petak–petak primer, sekunder dan tersier,
- e. lokasi bangunan,
- f. batas–batas daerah irigasi,
- g. jaringan dan trase jalan,
- h. daerah–daerah yang tidak diairi (misal wilayah desa , tanah jelek, terlalu tinggi dsb).

Petak ikhtisar umum dibuat berdasarkan peta topografi yang dilengkapi dengan garis–garis kontur dengan skala 1:25.0000. Peta ikhtisar detail yang biasa disebut petak–petak, dipakai untuk perencanaan dibuat dengan skala 1:5.000, dan untuk petak tersier 1:5.000 atau 1:2.0000.

5. Petak Tersier

Perencanaan dasar yang berkenan dengan unit tanah adalah petak tersier. Petak tersier menerima air irigasi yang dialirkan dan diukur pada bangunan sadap (*off take*) tersier yang menjadi tanggung jawab Dinas Pengairan. Bangunan sadap tersier mengalirkan airnya ke saluran tersier. Di petak tersier pembagian air, eksploitasi dan pemeliharaan menjadi tanggung jawab para petani yang bersangkutan, di bawah bimbingan pemerintah. Ini juga menentukan ukuran petak tersier. Petak yang terlalu besar akan mengakibatkan pembagian air menjadi tidak efisien. Faktor–faktor yang penting lainnya adalah jumlah petani dalam satu petak, jenis tanaman dan topografi. Di daerah–daerah yang ditanami padi luas petak tersier idealnya maksimum 50 ha, tapi dalam keadaan tertentu dapat ditolelir sampai seluas 75 ha, disesuaikan dengan kondisi topografi dan

kemudahan eksploitasi dengan tujuan agar pelaksanaan Operasi dan Pemeliharaan lebih mudah. Petak tersier harus mempunyai batas-batas yang jells seperti misalnya parit, jalan, bats desa dan batas perubahan bentuk medan (*terrain fault*).

Petak tersier dibagi menjadi petak-petak kuarter, masing-masing seluas kurang lebih 8 sampai 15 ha. Apabila keadaan topografi memungkinkan, bentuk petak tersier sebaiknya bujur sangkar atau segi empat untuk mempermudah pengaturan tata letak dan memungkinkan pembagian air secara efisien. Petak tersier harus terletak langsung berbatasan dengan saluran sekunder atau saluran primer. Perkecualian apabila petak-petak tersier tidak secara langsung terletak di sepanjang jaringan saluran irigasi utama dengan demikian, memerlukan saluran tersier yang membatasi petak-petak tersier lainnya, hal ini harus dihindari. Panjang saluran tersier sebaiknya kurang dari 1.500 m, tetapi dalam kenyataannya kadang-kadang mencapai 2.500 m. Panjang saluran kuarter lebih baik di bawah 500 m, tetapi prakteknya mencapai 800 m.

6. Petak Sekunder

Petak sekunder terdiri dari beberapa petak tersier yang kesemuanya dilayani oleh satu saluran sekunder. Biasanya petak sekunder menerima air bangunan bagi yang terletak di saluran primer atau sekunder. Batas-batas petak sekunder pada umumnya berupa topografi yang jelas misalnya saluran drainase. Luas petak sekunder dapat berbeda-beda tergantung pada kondisi topografi yang bersangkutan.

Saluran sekunder pada umumnya terletak pada punggung mengairi daerah di sisi kanan dan kiri saluran tersebut sampai saluran drainase yang membatasinya. Saluran sekunder juga dapat direncanakan sebagai saluran garis tinggi yang mengairi lereng lereng medan yang lebih rendah.

7. Petak Primer

Petak primer terdiri dari beberapa petak sekunder yang mengambil langsung air dari saluran primer. Petak primer dilayani oleh satu saluran primer yang

mengambil air langsung dari sumber air, biasanya sungai. Daerah di sepanjang saluran primer sering tidak dapat dilayani dengan mudah dengan cara menyadap air dari saluran sekunder. Apabila saluran primer melewati sepanjang garis tinggi daerah saluran primer yang berdekatan, harus dilayani langsung dari saluran primer, (Kriteria Perencanaan Irigasi 01, 1986).

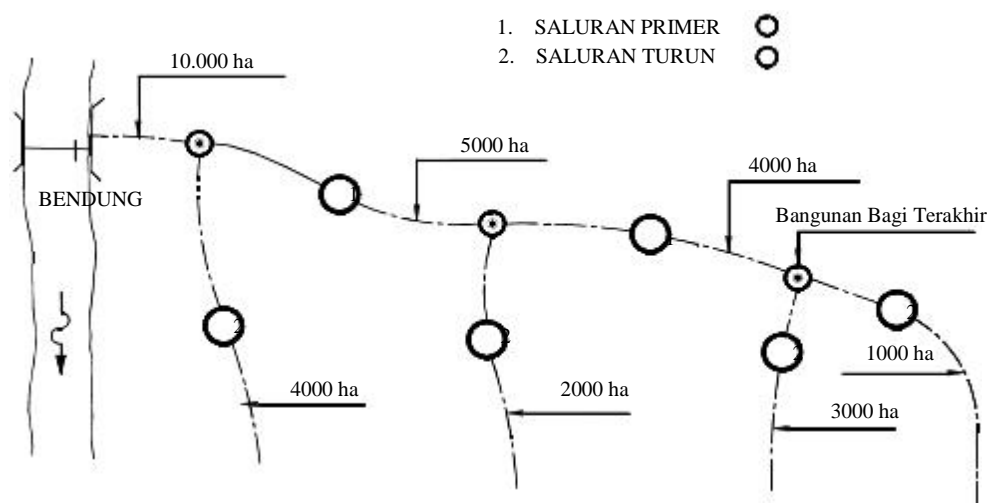
3.4.2 Jaringan Irigasi

Di dalam buku Kriteria Perencanaan Irigasi (KP 01) menjelaskan bahwa jaringan irigasi terdiri dari sebagai berikut.

1. Jaringan irigasi utama
 - a. Saluran primer membawa air dari bendung ke saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah bangunan bagi yang terakhir, lihat juga Gambar 3.7.
 - b. Saluran sekunder membawa air dari saluran primer ke petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas ujung saluran ini adalah pada bangunan sadap terakhir.
 - c. Saluran pembawa membawa air irigasi dari sumber air lain (bukan sumber yang memberi air pada bangunan utama proyek) ke jaringan irigasi primer.
 - d. Saluran muka tersier membawa air di bangunan sadap tersier ke petak tersier yang terletak di seberang petak tersier lainnya. Saluran ini termasuk dalam wewenang dinas irigasi dan oleh sebab itu pemeliharaannya menjadi tanggung jawabnya.
2. Jaringan irigasi tersier
 - a. Saluran tersier membawa air dari bangunan sadap tersier di jaringan utama ke dalam petak tersier lalu ke saluran kuarter. Batas ujung saluran ini adalah boks bagi kuarter yang terakhir.
 - b. Saluran kuarter membawa air dari boks bagi kuarter melalui bangunan sadap tersier atau parit sawah ke sawah-sawah.
 - c. Perlu dilengkapi jalan petani di tingkat jaringan tersier dan kuarter sepanjang itu memang diperlukan oleh petani setempat dan dengan persetujuan petani setempat juga, karena banyak ditemukan di lapangan

jalan petani yang rusak sehingga akses petani dari dan ke swah menjadi terhambat, terutama untuk petak sawah yang paling ujung.

- d. Pembangunan sanggar tani sebagai sarana untuk diskusi antar petani sehingga partisipasi petani lebih meningkat, dan pembangunannya disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi petani setempat serta diharapkan letaknya dapat mewakili wilayah P3A atau GP3A setempat.



Gambar 3.8 Saluran-saluran Primer dan Sekunder
(Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01, 1986)

3. Garis Sempadan Saluran

Dalam rangka pengamanan saluran dan bangunan maka perlu ditetapkan garis sempadan saluran dan bangunan irigasi yang jauhnya ditentukan dalam peraturan perundangan sempadan saluran.

3.5 KEBUTUHAN AIR IRIGASI

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah air yang harus diambil dari jaringan irigasi guna memenuhi kebutuhan air pada daerah layanan irigasi, dalam hal ini termasuk air yang hilang selama dalam perjalanan menuju daerah yang akan diairi. Perhitungan kebutuhan air irigasi mengacu pada buku “Standar Perencanaan Irigasi”. Dalam buku “Standar Perencanaan Irigasi” dibagi dalam beberapa bagian, dalam penelitian saya gunakan bagian Perencanaan Jaringan

Irigasi (KP 01), Kriteria Perencanaan Irigasi bagian Perencanaan Bendung (KP 02) dan Kriteria Perencanaan Irigasi bagian Perencanaan Saluran (KP 03). Buku standar perencanaan irigasi dirancang oleh Departement Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Pengairan. Di dalam buku standar perencanaan irigasi , kebutuhan air irigasi dibedakan menjadi 2, yaitu :

1. kebutuhan air selama penyiapan lahan,
2. kebutuhan air untuk tanaman selama masa pertumbuhan.

3.5.1 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan untuk Padi

Kebutuhan air selama masa penyiapan lahan adalah pekerjaan sebelum tanah sawah digunakan untuk menanam padi, maka tanah harus disiapkan terlebih dahulu. Pekerjaan penyiapan lahan dilakukan agar supaya diperoleh tanah yang baik digunakan untuk penanaman padi, maka kebutuhan air selama penyiapan lahan harus diperhitungkan dengan baik. Dalam penelitian digunakan Standar Perencanaan Irigasi , yaitu buku Kriteria Perencanaan Bagian Irigasi (KP 01).

Di dalam buku Kriteria Perencanaan Bagian Irigasi (KP 01 – Lampiran 2) kebutuhan air selama penyiapan lahan dihitung menggunakan Rumus yang dikembangkan oleh *Van De Goor* dan *Ziljstra* (1968). Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam lt/dt selama periode penyiapan lahan didapat Persamaan 3.33 sebagai berikut :

$$NFR = IR - R_e \quad (3.33)$$

dengan pengertian :

IR = Kebutuhan air irigasi di sawah, (mm/hari)

R_e = Hujan Efektif, (mm/hari)

NFR = Kebutuhan Air Netto untuk Tanaman Padi di Sawah

Kebutuhan air irigasi di sawah (IR) dapat dihitung dengan Persamaan 3.34 sebagai berikut :

$$IR = \frac{Me^k}{(e^k - 1)} \quad (3.34)$$

sedangkan,

$$M = E_0 + P \quad (3.35)$$

dan,

$$k = \frac{M T}{S} \quad (3.36)$$

dengan :

IR = Kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hari),

M = Kebutuhan air untuk mengganti/mengkompensasi kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi sawah yang sudah dijenuhkan (mm/hari),

ET_o = Evapotranspirasi Potensial (mm/hari),

E_o = Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 ET_o selama penyiapan lahan,

P = Perkolasi (mm/hari),

T = Jangka waktu penyiapan lahan (hari),

S = Kebutuhan air (mm), untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm, yakni 200 + 50 = 250 mm, atau jika tanah dibiarkan bera selama jangka waktu yang lama (2,5 bulan atau lebih) maka nilai S diambil 300 mm.

Untuk memudahkan perhitungan nilai kebutuhan air selama penyiapan lahan, maka disediakan Tabel 3.2 yang memperlihatkan kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan yang dihitung menurut Rumus 3.36 di atas :

Tabel 3.2 Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan

M E _o + P Mm/ hari	T = 30 hari		T = 45 hari	
	S = 250 mm	S = 300 mm	S = 250 mm	S = 300 mm
5,0	11,1	12,7	8,4	9,5
5,5	11,4	13,0	8,8	9,8
6,0	11,7	13,3	9,1	10,1
6,5	12,0	13,6	9,4	10,4
7,0	12,3	13,9	9,8	10,8
7,5	12,6	14,2	10,1	11,1
8,0	13,0	14,5	10,5	11,4
8,5	13,3	14,8	10,8	11,8
9,0	13,6	15,2	11,2	12,1
9,5	14,0	15,5	11,6	12,5
10,0	14,3	15,8	12,0	12,9
10,5	14,7	16,2	12,4	13,2
11,0	15,0	16,5	12,8	13,6

(Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01, 1986)

3.5.2 Kebutuhan Air Pada Saat Masa Tanam Padi

Dalam KP 03 pasal 2.2.1, selama masa pemeliharaan kebutuhan air dihitung dengan Persamaan 3.37 sebagai berikut:

$$Q = \frac{NFR \times A}{e} \quad (3.37)$$

dengan :

Q = Debit kebutuhan air irigasi (lt/dt),

NFR = Net Field Water Requirement (kebutuhan dasar air sawah)
(lt/dt/ha),

A = Luas area yang dialiri (ha),

e = Efisiensi saluran.

Debit kebutuhan air irigasi adalah banyaknya air yang diambil untuk memenuhi kebutuhan tanaman air. Termasuk di dalam debit tersebut air yang hilang dalam perjalanan.

Nilai NFR didapatkan Persamaan 3.38 sebagai berikut :

$$NFR = ET_c + P - R_e + WLR \quad (3.38)$$

dengan :

NFR = Net Field Water Requirement (kebutuhan dasar air sawah)
(lt/dt/ha),

ET_c = Kebutuhan air bagi tanaman (mm/hari),

P = Perkolasi (mm/hari),

R_e = Hujan Efektif (mm/hari),

WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari).

1. Kebutuhan Air Bagi Tanaman (ET_c)

Kebutuhan air bagi tanaman, (ET_c) didefinisikan sebagai tebal air yang dibutuhkan untuk memenuhi jumlah air yang hilang melalui evapotranspirasi suatu tanaman sehat, tumbuh pada areal luas, pada tanah yang menjamin cukup lengas tanah, kesuburan tanah, dan lingkungan hidup tanaman cukup baik, sehingga secara potensial tanaman akan berproduksi secara baik. Untuk menghitung besarnya kebutuhan air bagi tanaman (ET_c) didapatkan dari Persamaan 3.39 sebagai berikut :

$$ET_c = ET_0 \cdot K_c \quad (3.39)$$

dengan :

ET_c = Kebutuhan air bagi tanaman (mm/hari),

ET₀ = Evapotranspirasi tetapan (mm/hari),

K_c = Koefisien tanaman.

Koefisien tanaman (K_c), adalah pengaruh dari watak tanaman terhadap kebutuhan air bagi tanaman. Pemilihan harga K_c didasarkan pada watak tanaman, waktu tanam, usia tanaman dan kondisi iklim pada umumnya. Nilai K_c untuk tanaman padi di Indonesia dapat menggunakan nilai di bawah ini :

Tabel 3.3 Harga Koefisien Tanaman (K_c)

Bulan	Nedeco/ Prosida		FAO (Padi)	
	Varietas Biasa	Varietas Unggul	Varietas Biasa	Varietas Unggul
0,5	1,20	1,20	1,10	1,10
1	1,20	1,27	1,10	1,10
1,5	1,32	1,33	1,10	1,05
2	1,40	1,30	1,10	1,05
2,5	1,35	1,30	1,10	0,95
3	1,24	0	1,05	0,00
3,5	1,12		0,95	
4	04		0	

(Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01, 1986)

Varietas padi biasa adalah varietas padi yang masa tumbuhnya lama, varietas unggul adalah varietas padi yang jangka waktu tumbuhnya pendek.

Sedangkan evapotranspirasi tetapan (ET_0) didefinisikan sebagai laju evapotranspirasi dari suatu permukaan luas tanaman rumput hijau setinggi 8 sampai 15 cm yang menutup tanah dengan ketinggian seragam, dan seluruh permukaan tanah teduh tanpa suatu bagian yang menerima sinar secara langsung dan rumput masih tumbuh aktif tanpa kekurangan air. Evapotranspirasi tetapan sering disebut evapotranspirasi referensi.

2. Hujan Efektif

Curah hujan efektif, adalah air hujan yang bisa masuk dan bertahan di zona perakaran, sehingga bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman. Curah hujan sebagian hilang sebagai aliran permukaan, evaporasi maupun perkolasi. Penentuan curah hujan efektif didasarkan setiap setengah bulanan untuk tanaman padi, yaitu merupakan hujan 70% dari hujan berpeluang terpenuhi 80% atau berpeluang gagal 20%. Besarnya hujan efektif dihitung dengan Persamaan 3.40 sebagai berikut :

$$R_e = 0,7 \times \frac{1}{15} \times R_{80\%}(\text{Setengah Bulanan}) \quad (3.40)$$

dengan :

R_e = Hujan efektif (mm),

R_5 = Curah hujan setengah bulanan berpeluang 80% minimum untuk kala ulang 5 tahunan.

3. Perkolasi

Air irigasi yang mengalir ke sawah sebagian hilang karena menguap dan sebagian lagi hilang karena meresap ke dalam tanah. Masuknya air ke dalam tanah disebut sebagai laju infiltrasi. Jumlah air yang masuk ke dalam tanah tiap satuan waktu disebut sebagai laju infiltrasi. Laju infiltrasi ditentukan oleh jenis permukaan tanah. Jumlah air yang mengalir dari zona tidak jenuh air tiap satuan waktu disebut sebagai laju perkolasi.

Daya infiltrasi adalah laju infiltrasi maksimum yang dimungkinkan, yang ditentukan oleh kondisi permukaan, termasuk lapisan atas tanah. Daya perkolasi adalah laju perkolasi maksimum yang dimungkinkan, yang besarnya dipengaruhi oleh kondisi tanah dalam zona tidak jenuh air, yang terletak antara permukaan tanah dengan permukaan air tanah. Perkolasi mempunyai arti penting dalam teknik pengisian buatan (*artificial recharge*), yang memerlukan proses infiltrasi yang menerus.

Laju perkolasi normal pada tanah lempung sesudah dilakukan penggenangan berkisar antara 1mm/hari sampai 3 mm/hari.

4. Penggantian Lapisan Air (WLR)

Di dalam Kriteria Perencanaan Bagian Irigasi (KP 01) sub bab A.2.1.5 disebutkan tentang penggantian lapisan air sebagai berikut :

- a. setelah pemupukan, perlu diusahakan untuk menjadwalkan dan mengganti lapisan air menurut kebutuhan,
- b. jika tidak ada penjadwalan semacam itu, dilakukan penggantian lapisan sebanyak dua kali, masing-masing 50 mm (3,3 mm/hari , selama ½ bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi.

3.5.3 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan untuk Palawija

Palawija termasuk dalam tanaman yang tidak banyak memerlukan air pada saat proses pengolahannya. Untuk peyiapan lahan tanaman palawija tidak membutuhkan banyak air karena tidak ada proses perendaman seperti pada tanaman padi. Oleh karena itu jumlah dan lamanya pemberian air harus diperhatikan agar tidak terjadi kelebihan air pada daerah penakarannya.

Menurut (KP 01, 1986), untuk menghitung jumlah kebutuhan air tanaman palawija dapat dihitung dengan Persamaan 3.41 sebagai berikut :

$$NFR = ET_c + P - R_e \quad (3.41)$$

dengan :

NFR = Kebutuhan bersih air untuk palawija (mm/hari),

ET_c = Kebutuhan air konsumtif (mm/hari),

P = Perkolasi (mm/hari),

R_e = Curah hujan efektif (mm/hari).

Nilai K_c untuk tanaman padi di Indonesia dapat menggunakan nilai di bawah ini :

Tabel 3.4 Harga Koefisien Tanaman (K_c)

Bulan	Kedelai	Jagung	KacangTanah
0.5	0.5	0.5	0.5
1	0.75	0.59	0.51
1.5	1	0.96	0.66
2	1	1.05	0.85
2.5	0.82	1.02	0.95
3	0.45	0.95	0.95
3.5			0.95
4			0.55
4.5			0.55

(Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01, 1986)

1. Penggunaan Konsumtif

Penggunaan konsumtif air untuk tanaman palawija sama dengan seperti pada tanaman padi. Menurut (KP 01, 1986) besarnya penggunaan konsumtif air untuk tanaman palawija dihitung berdasarkan metode prakira empiris, dengan menggunakan data iklim dan koefisien tanaman pada tahap pertumbuhan dengan Persamaan 3.42 sebagai berikut :

$$ET_c = K_c \times ET_o \quad (3.42)$$

dengan:

ET_c = Kebutuhan air konsumtif (mm/hari),

K_c = Keofisien tanaman,

ET_o = Evapotranspirasi potensial (mm/hari).

2. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif (*rain effective*) adalah curah hujan andalan yang jatuh di suatu daerah dan digunakan tanaman untuk pertumbuhannya. Penentuan curah hujan efektif didasarkan setiap setengah bulanan untuk tanaman palawija, yaitu merupakan hujan 70% dari hujan berpeluang terpenuhi 50%. Curah hujan efektif ini dihitung dengan periode ulang kegagalan rata-rata 5 tahun sekali. Besarnya hujan efektif dihitung dengan Persamaan 3.43 sebagai berikut :

$$R_e = 0,7 \times \frac{1}{15} \times R_{50\%}(\text{setengah bulanan}) \quad (3.43)$$

dengan :

R_e = Hujan efektif (mm),

R_5 = Curah hujan setengah bulanan berpeluang 50% (mm).

3.6 EFISIENSI IRIGASI

Agar diperoleh angka-angka efisiensi yang realistis untuk tanaman ladang, diperlukan penelitian/riset. Tetapi dengan pemilikan tanah yang kecil serta pertanian yang intensif, khususnya di Jawa, tingkat efisiensi yang tinggi dapat dicapai. Penggunaan harga-harga berikut dianjurkan sebagai berikut.

1. Kehilangan air pada tingkat tersier berkisar antara 17,5% sampai 22,5%. Ditetapkan sebesar 20%, dengan efisiensi 80% (0,8).
2. Kehilangan air pada tingkat sekunder berkisar antara 7,5% sampai 12,5%. Ditetapkan sebesar 10%, dengan efisiensi 90% (0,9).
3. Kehilangan air pada tingkat primer berkisar antara 7,5% sampai 12,5%. Ditetapkan sebesar 10%, dengan efisiensi 90% (0,9).

Efisiensi total setiap tingkatan adalah:

1. Tersier = 0,8
2. Sekunder = $0,8 \times 0,9 = 0,72$
3. Primer = $0,8 \times 0,9 \times 0,9 = 0,65$

3.7 KEBUTUHAN PENGAMBILAN

Menurut (KP 01, 1986), kebutuhan pengambilan untuk tanaman adalah jumlah debit air yang dibutuhkan oleh satu hektar sawah untuk menanam padi atau palawija. Kebutuhan pengambilan ini dipengaruhi oleh efisiensi irigasi. Efisiensi irigasi ini adalah air hilang (*losses water*) akibat bocoran karena rembesan dan penguapan saluran pada saat air mengalir. Kebutuhan pengambilan dihitung dengan Persamaan 3.44 sebagai berikut :

$$DR = \frac{NFR}{e} \quad (3.44)$$

dengan pengertian :

DR = Kebutuhan pengambilan (lt/dt/ha)

NFR = Kebutuhan bersih air di sawah (mm/hari)

e = Efisiensi irigasi

Kebutuhan pengambilan yang dihasilkan untuk pola tanam yang akan digunakan akan dibandingkan dengan debit andalan untuk tiap setengah bulan dan luas daerah yang bisa diairi. Apabila debit sungai melimpah, maka luas daerah layanan irigasi adalah tetap dan direncanakan sesuai dengan pola tanam tersebut. Sebaliknya, bila debit sungai terjadi kekurangan, maka diperukan alternatif rotasi teknik atau golongan, luas daerah irigasi dikurangi atau melakukan modifikasi dalam pola tanam yang akan digunakan.

3.8 POLA TATA TANAM

Rencana pola tata tanam pada suatu daerah adalah suatu perencanaan yang menggambarkan pada suatu daerah irigasi mengenai :

- a. berapa rencana luas tanam,
- b. waktu mulai tanam

jika menggunakan sistem golongan, maka perlu ditentukan kapan mulai pemberian air pertama untuk pengolahan tanah dari masing-masing golongan,

- c. pola tanam yang meliputi gambaran rencana tanam berbagai jenis tanaman selama 1 (satu) tahun. Kalender tanam tergantung pada umur tanaman yang direncanakan.

Tabel 3.5 Kalender Tanam Berbagai Jenis Tanaman

Jenis Tanaman	Pengolahan Lahan (hari)	Masa Pertumbuhan (hari)
Padi varietas unggul	± 30	± 90
Kedelai	± 15	± 80
Kacang tanah	± 15	± 130
Bawang merah	± 15	± 70

(Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01, 1986)

3.8.1 Sistem Pembagian Air

Dalam masa pembagian air irigasi sering terjadi kekurangan air, hal ini dikarenakan kebutuhan air lebih besar dari pada ketersediaan air. Kekurangan air dapat diakibatkan oleh beberapa faktor, antara lain :

1. debit sungai tidak cukup,
2. banyaknya kehilangan air pada saluran utama,
3. penutupan sementara saluran oleh karena ada kegiatan pembangunan atau pemeliharaan.

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengatasi hal diatas yaitu dengan metode golongan dan rotasi. Bila kekurangan air yang terjadi sangat parah maka diperlukan pemberian air secara rotasi atau giliran.

3.8.2 Sistem Golongan

Penggunaan sistem golongan pada petak-petak tersier, dalam kaitannya dengan pola tanam, dimana setiap golongan berbeda saat dimulainya pengolahan tanah untuk tanaman. Dibuat sedemikian rupa agar angka puncak kebutuhan air irigasi menjadi lebih kecil dibanding dengan tidak dipakai sistem golongan, dan berangsur membesar bila dibandingkan dengan tanpa rencana golongan. Diharapkan dengan sistem golongan dapat menyesuaikan dengan debit andalan pada sungai, dimana pada musim penghujan masih kecil dan kemudian berangsur membesar.

3.8.3 Sistem Rotasi

Sistem rotasi yaitu dengan pemberian air secara bergilir ke saluran-saluran kuarter, tersier atau sekunder. Jumlah air yang diberikan pada tanaman sama dengan jumlah air yang diberikan pada waktu air diberikan secara terus menerus, tetapi jangka waktunya lebih singkat dimana debit pemberian air lebih besar.

Jika digunakan sistem rotasi areal irigasi dibagi menjadi beberapa kelompok. Tiap kelompok akan menerima air kurang lebih sama dengan debit rencana selama jangka waktu yang lebih singkat. Selama kelompok yang satu

mendapat giliran, maka kelompok lain tidak mendapat giliran. Sistem giliran adalah cara pemberian air di saluran tersier atau saluran utama dengan interval waktu tertentu bila debit tersedia kurang dari faktor $K = 1$. Seperti yang sudah diatur dalam peraturan Kep. Men. PU. No.498/KPTS/M/2005, apabila debit tersedia (Q_t) lebih kecil dari yang dibutuhkan (Q_b) maka untuk pemerataan, keadilan dan efisiensi penggunaan air irigasi, pemberian air diatur secara giliran meliputi :

1. bangunan utama/bendung dalam keadaan biasa dioperasikan seperti pedoman operasi bendung pada SNI 03-1731, tentang Tata Cara Keamanan Bendungan, pintu pengambilan dan penguras diatur sesuai dengan kebutuhan pelayanan penyediaan air dan pengurasan sedimen secara berkala,
2. bangunan bagi dan sadap diatur tinggi muka air di saluran/bangunan dengan mengoperasikan pintu-pintu/*skot balk*,
3. contoh pelaksanaan pembagian air untuk 4 blok tersier dilaksanakan dengan cara :
 - a. jika debit yang tersedia $Q_t > 75\% Q_b$, maka pembagian air dilaksanakan secara kontinyu,
 - b. jika debit yang tersedia $50\% Q_b < Q_t < 75\% Q_b$, maka dilakukan pembagian air secara giliran didalam petak tersier,
 - c. jika debit yang tersedia $25\% Q_b < Q_t < 50\% Q_b$, maka dilakukan pembagian air secara giliran antar petak tersier (saluran sekunder),
 - d. jika debit yang tersedia $Q_t < 25\% Q_b$, maka dilakukan pembagian air secara giliran antar petak sekunder. (saluran induk).

Pelaksanaan giliran dan lama waktunya berdasarkan keadaan tanaman, luas areal dan tersedianya air. Kesepakatan antar P3A/GP3A/IP3A dan Komisi Irigasi sangat diperlukan dalam menentukan giliran pembagian air. Dalam pelaksanaan operasi pembagian air digunakan perhitungan faktor K sebagai berikut.

$$K = \frac{Q_t}{Q_b} \quad (3.45)$$

Rencana pembagian air dengan faktor K dengan periode 15 harian dengan mempergunakan data-data luas tanam, kebutuhan air, debit sungai 2 mingguan dan rencana pembagian air dihitung dalam blanko operasi irigasi.

4. untuk melaksanakan RPA dengan faktor K maka pintu-pintu diatur dan diukur debit yang dialirkan sesuai faktor K yang ditetapkan. Informasi debit dituliskan dalam papan operasi tersier/bangunan bagi/bendung,
5. secara periodik debit yang dialirkan dilakukan pengecekan realisasinya dan rencananya sehingga dapat dihitung rasio pelaksanaan pembagian air (RPPA) dalam keadaan baik, sedang dan kurang,
6. perhitungan faktor K diperbaiki kembali jika terjadi perubahan debit yang tersedia di sumber air, selanjutnya pembagian air disesuaikan dengan faktor K yang baru.

Pada saat pembagian air, dilakukan upaya agar saluran tetap dalam keadaan terisi air dan tidak dilakukan pengeringan total, yaitu dengan jalan menutup pintu-pintu air di sebelah hilir agar tetap terdapat genangan air disaluran. Kekeringan total yang cukup lama pada saluran dapat mengakibatkan retakan-retakan pada dasar/tubuh saluran sehingga menimbulkan bocoran dan longsor pada saat saluran diairi kembali.

3.9 KESETIMBANGAN AIR

Konsep kesetimbangan air pada dasarnya menunjukkan keseimbangan antara jumlah air yang masuk (*inflow*) dan yang keluar (*outflow*) dalam suatu proses sirkulasi air pada periode tertentu (Sri Harto, 2000). Kesetimbangan air yang di analisis adalah perbandingan antara ketersediaan air irigasi dengan kebutuhan air irigasi. Secara umum persamaan neraca air dirumuskan dengan :

$$I - O = \pm \Delta S \quad (3.46)$$

dengan pengertian :

- I = Masukan (*inflow*),
 O = Keluaran (*outflow*),

ΔS = Perubahan tampungan.

Apabila jumlah air masuk (*inflow*) dianggap sebagai debit ketersediaan, dan jumlah air keluar (*outflow*) sebagai debit kebutuhan maka :

$$Q_t - Q_b = + \text{ (surplus)}$$

$$Q_t - Q_b = - \text{ (defisit)}$$

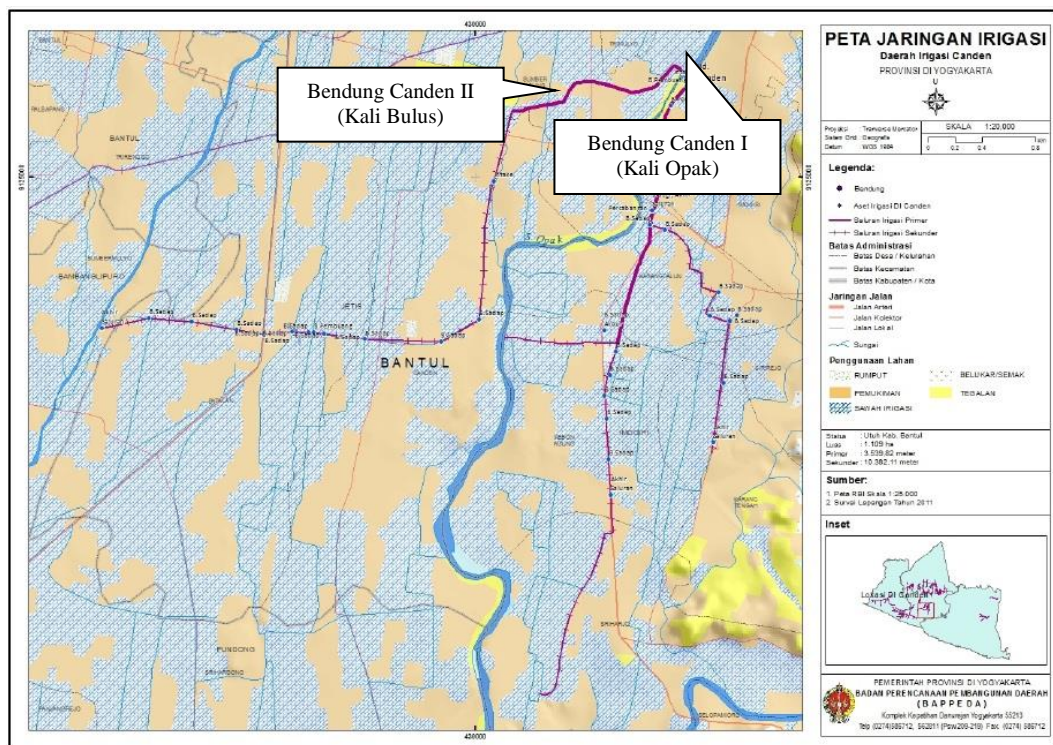
Artinya, jika surplus ketersediaan air berlebih maka dapat digunakan dengan maksimal untuk pemanfaatan kebutuhan air irigasi, jika defisit maka ketersediaan air kekurangan untuk memenuhi kebutuhan air di sawah, solusinya dengan cara mencari pola tanam terbaik dan sistem golongan untuk memenuhi kebutuhan air disawah sesuai dengan ketersediaan yang ada.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 LOKASI PENELITIAN

Daerah Irigasi Canden memiliki luas oncoran 721 ha dan melingkupi wilayah administrasi Desa Canden dan Patalan Kecamatan Jetis, Desa Srihardono dan Panjangrejo Kecamatan Pundong, Desa Sumbermulyo Kecamatan Bambanglipuro, dan Desa Karangtalun, Kebonagung, Girirejo, Karangtengah dan Sriharjo Kecamatan Imogiri. Seluruhnya termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Bantul, Pemerintah DIY, dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Lokasi Daerah Irigasi Canden
(Sumber: Bappeda DIY (2011), CV. Reka Kusuma Buana, 2013)

Sumber air utama DI Canden diambil dari Kali Opak dan Kali Bulus melalui Bendung Canden I dan Bendung Canden II.

4.2 METODE PENGAMBILAN DATA

Dalam penelitian sistem pengambilan data yang digunakan adalah mencari data sekunder diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Daerah Istimewa Yogyakarta bagian Sumber Daya Air. Mencari data sekunder dengan mencari data curah hujan, klimatologi, debit terukur dan parameter luas DAS di kantor Pekerjaan Umum Bagian Pengelolaan Sumber Daya Air Daerah Istimewa Yogyakarta.

4.3 KEBUTUHAN DATA

Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah data sekunder, yang diperoleh dari instansi-instansi pemerintah terkait dengan penelitian. Adapun data sekunder adalah sebagai berikut :

1. Data curah hujan harian

Data curah hujan harian adalah data yang menjelaskan tentang jumlah curah hujan yang terjadi dalam satu hari tertentu, untuk data curah hujan diperoleh dari Kantor PU Pengairan Bagian Pengelolaan Sumber Daya Air Daerah Istimewa Yogyakarta, yang terlampir pada Lampiran I.

2. Data klimatologi

Data klimatologi adalah data yang menjelaskan tentang kondisi klimatologi pada suatu daerah. Sedangkan klimatologi itu sendiri adalah kondisi – kondisi tentang cuaca , temperatur udara , kelembapan udara , suhu , kecepatan angin dan curah hujan pada suatu daerah., untuk data klimatologi itu sendiri diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Daerah Istimewa Yogyakarta, yang terlampir pada Lampiran III.

3. Data debit terukur

Data debit terukur adalah data yang menjelaskan tentang tinggi permukaan air sungai yang terukur oleh alat ukur permukaan air sungai, yang dilakukan tiap hari, untuk data debit terukur diperoleh dari Kantor PU Pengairan Bagian Pengelolaan Sumber Daya Air Daerah Istimewa Yogyakarta, yang terlampir pada Lampiran II.

4. Peta jaringan irigasi Daerah Irigasi Canden

Peta jaringan irigasi Daerah Irigasi Canden adalah peta yang menjelaskan tentang peta system nama untuk skema irigasi dan system tata nama untuk bangunan-bangunan irigasi, untuk peta jaringan irigasi Daerah Irigasi Canden diperoleh dari Kantor PU Pengairan Bagian Irigasi Daerah Istimewa Yogyakarta, yang terlampir pada Lampiran IV.

5. Sistem pola tanam dan luas areal irigasi

Sistem pola tanam dan luas areal irigasi adalah data yang menjelaskan tentang sistem pola tanam Daerah Irigasi Canden dan luas areal irigasi Daerah Irigasi Canden, untuk sistem pola tanam dan luas areal irigasi diperoleh didalam Surat Keputusan Bupati Bantul tentang Rencana Pola Tanam dan Tata Tanam Global Detail pada Musim Hujan 2014/2015 dan Musim Kemarau tahun 2015, diperoleh dari Kantor PU Pengairan Bagian Pengelolaan Sumber Daya Air Kabupaten Bantul, yang terlampir pada Lampiran V.

4.4 TAHAPAN PENELITIAN

Tahapan-tahapan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi, sehingga dapat dilihat kesetimbangan air. Tahapan penelitiannya adalah sebagai berikut :

1. Pemilihan Lokasi

Lokasi yang dipilih adalah di Daerah Irigasi Canden Kabupaten Bantul, karena pada lokasi Daerah Irigasi Canden memiliki lahan pertanian yang cukup luas tetapi semakin berkurang dengan adanya banyak pembangunan, maka daerah ini dipilih untuk studi kasus.

2. Mencari Luas Sub DAS Opak

Dengan menggunakan program *software ArcGIS*[®] 10.2 didapatkan luas Sub DAS Opak, dari data kontur, batas DAS, dan sungai.

3. Pengolahan Data

Data yang perlu di olah adalah data curah hujan, data klimatologi, dan data debit terukur, berikut penjelasannya.

a. Data Curah Hujan

Data curah hujan didapatkan dari Kantor PU Pengairan Bagian Irigasi Daerah Istimewa Yogyakarta selama 15 tahun dari tahun 2000 – 2014 adalah data curah hujan harian, maka diolah menjadi data curah hujan tengah bulanan. Data curah hujan tengah bulanan dihitung probabilitas 80% dan dihitung hujan efektifny. Data ini digunakan untuk analisis kebutuhan air irigasi. Selain itu, data curah hujan juga digunakan sebagai parameter model Mock.

b. Data Debit Terukur

Data debit terukur didapatkan tahun 2006 dan 2009 adalah data debit terukur harian, maka diolah menjadi data debit terukur tengah bulanan yang digunakan sebagai parameter hitungan model Mock.

c. Data Klimatologi

Data klimatologi terdapat data kelembapan udara (RH), temperatur, temperature air dalam pan, penguapan dalam pan, kecepatan angina, radiasi matahari, sinar matahari, digunakan untuk analisis evapotranspirasi (ETo) dengan metode Penman Monteith. Hasil dari analisis evapotranspirasi adalah ETo harian (mm/hari).

4. Kalibrasi Parameter Model Mock

Kalibrasi untuk mencari parameter model Mock yaitu koefisien infiltrasi musim basah (WIC), koefisien infiltrasi musim kemarau (DIC), *Initial Soil Moisture* (ISM), *Soil Moisture Capacity* (SMC), *Initial Groundwater Storage* (IGWS), *Groundwater Recession Constant* (K) dihitung pada salah satu tahun saja, untuk tahun yang lain digunakan pada parameter kalibrasi. Kalibrasi modek Mock dicari dengan menggunakan metode *solver* pada software *Mirosolf Exel*[®]. Pada perhitungan ini kalibrasi menggunakan data tahun 2006. Hasil dari kalibrasi adalah nilai koefisien korelasi (R), kesalahan volume (VE), dan koefisien determinasi (R^2).

5. Verifikasi Model Mock

Proses verifikasi model Mock dicari untuk mengetahui hasil kalibrasi memiliki hubungan data tahun saat perhitungan kalibrasi dengan data tahun yang lain.

Verifikasi merupakan proses perhitungan, penyesuaian dan pengujian yang dilakukan pada parameter yang dihasilkan dari proses kalibrasi dengan karakteristik sub DAS yang ada pada parameter. Verifikasi model Mock menggunakan data tahun 2009. Hasil dari kalibrasi adalah nilai koefisien korelasi (R), kesalahan volume (VE), dan koefisien determinasi (R^2).

6. Simulasi Debit Aliran

Setelah didapatkan parameter model Mock maka dapat dilanjutkan untuk menghitung debit aliran pada tahun yang lainnya. Data yang dibutuhkan pada perhitungan ini adalah data curah hujan dalam tengah bulanan, evapotranspirasi dalam tengah bulanan, koefisien tanam. Hasil dari perhitungan ini adalah debit aliran dalam ($m^3/detik$). Dari hasil debit aliran ini dihitung probabilitas 80% sebagai debit andalannya.

7. Analisis Kebutuhan Air Irigasi

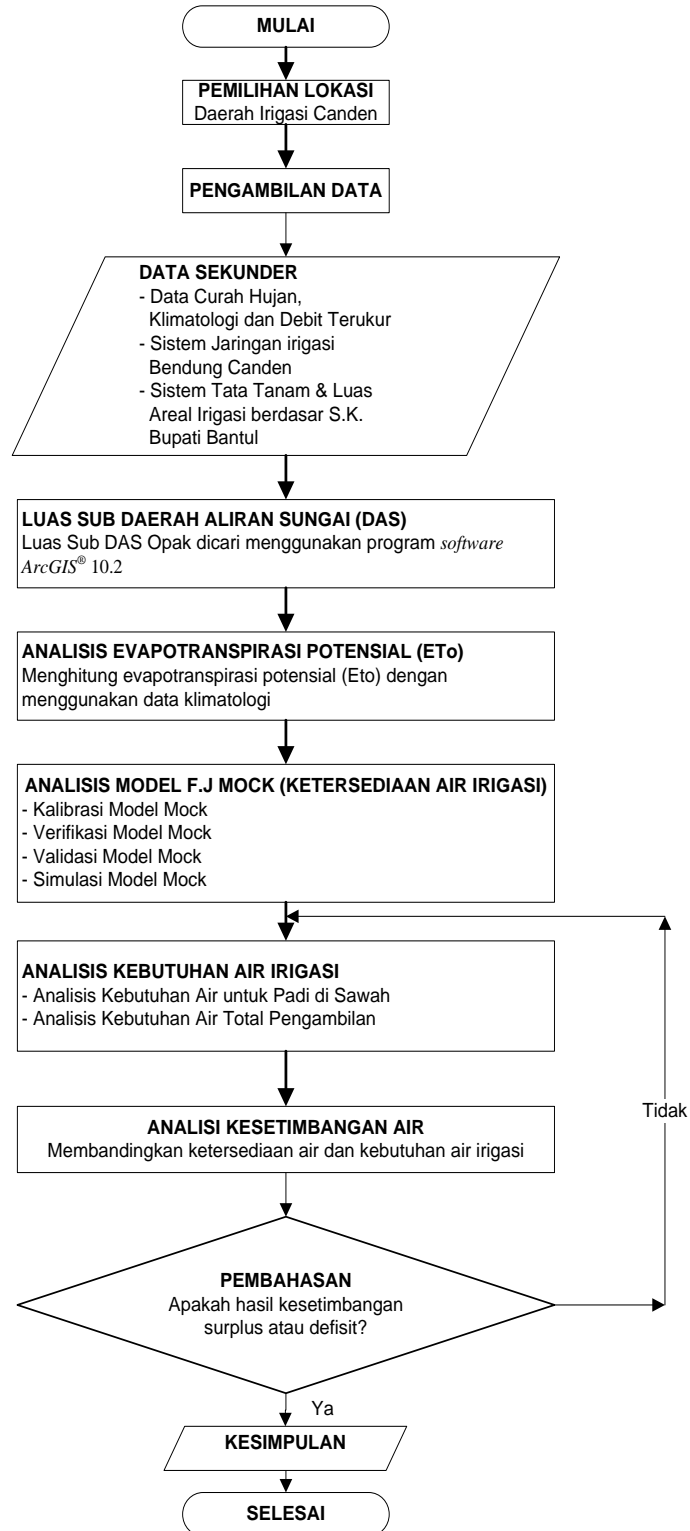
Kebutuhan air irigasi adalah jumlah air yang harus diambil dari jaringan irigasi guna memenuhi kebutuhan air pada daerah layanan irigasi, dalam hal ini termasuk air yang hilang selama dalam perjalanan menuju daerah yang akan diairi. Perhitungan kebutuhan air irigasi mengacu pada buku “Standar Perencanaan Irigasi”. Data yang dibutuhkan adalah evapotranspirasi (ET_o), perkolasi (P), hujan efektif (Re), pergantian lapisan air (WLR). Hasil dari perhitungan ini adalah debit yang dibutuhkan untuk mengairi lahan dalam ($m^3/detik$).

8. Analisis Keseimbangan Air

Keseimbangan air dihitung melihat perbandingan antara ketersediaan air irigasi dengan kebutuhan air irigasi tiap tengah bulan. Apabila hasilnya surplus maka ketersediaan air berlebih dan dapat digunakan dengan maksimal untuk pemanfaatan kebutuhan air irigasi, tetapi apabila hasilnya defisit maka ketersediaan air kekurangan untuk memenuhi kebutuhan air di sawah, solusinya dengan cara mengoptimalkan sistem pola tanam dan sistem golongan untuk memenuhi kebutuhan air disawah sesuai dengan ketersediaan yang ada.

4.5 FLOW CHART

Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian

BAB V

ANALISIS DATA DAN HASIL

5.1 KETERSEDIAAN AIR IRIGASI

Ketersediaan air merupakan sumberdaya air yang berasal dari air hujan, air permukaan, dan air tanah. Hujan yang jatuh diatas permukaan pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagian akan menguap kembali sesuai dengan proses iklimnya, sebagian akan mengalir melalui permukaan dan saluran, sungai, atau danau, dan sebagian lagi akan meresap jatuh ke tanah sebagai pengisian kembali pada kandungan air tanah yang ada. Analisis ketersediaan air irigasi dihitung menggunakan metode F.J Mock yang ditentukan oleh beberapa parameter yaitu luas Sub Daerah Aliran Sungai (DAS), koefisien infiltrasi musim basah (WIC), koefisien infiltrasi musim kemarau (DIC), *Initial Soil Moisture* (ISM), *Soil Moisture Capacity* (SMC), *Initial Groundwater Storage* (IGWS), *Groundwater Recession Constant* (k), serta data-data yang diperlukan antara lain, hujan tengah bulanan (P), evapotranspirasi potensial (ET_o), *Crop Factor* (CF), debit terukur atau *Q observed* (Q_{obs}).

5.1.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Sub DAS Opak, adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama.

Besarnya luas Sub DAS Opak dicari menggunakan *software ArcGIS*[®] 10.2. Berikut hasilnya didapatkan luas Sub DAS Opak yaitu 503,66 km², dapat dilihat pada Gambar 5.1 sebagai berikut.



Gambar 5.1 Luas DAS Daerah Irigasi Canden
(Sumber: Hasil Penggambaran Arcgis, 2015)

5.1.2 Curah Hujan (P)

Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan yang berdasarkan tabulasi dari data curah hujan harian pada stasiun hujan yaitu stasiun Pundong dan Barongan selama 15 tahun dari 2000 sampai 2014, sebagaimana pada Lampiran I. Data curah hujan harian ditransformasikan menjadi data curah hujan tengah bulanan, sebagai proses dalam pemodelan Mock.

Data curah hujan yang digunakan untuk melakukan proses kalibrasi pada model Mock adalah data curah hujan bulanan tahun 2006. Data curah hujan bulanan pada tahun yang lainnya digunakan sebagai data proses simulasi model Mock. Data curah hujan dapat di lihat pada Tabel 5.1 sebagai berikut.

Tabel 5.1 Data Curah Hujan Tengah Bulanan Tahun 2000 – 2006 (1 dari 2)

Keterangan	2000											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	54.3	258.5	172	124.2	23.8	23.2	0	0	0	33.7	180.4	84.2
Periode 2 (mm/hari)	152.6	155.7	64.5	170.4	13.7	4.5	0	10.3	8.8	137.6	221.6	59.2
Keterangan	2001											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	105.5	263.8	143.4	48.4	13	14.8	9.9	0	0	350	32.1	103
Periode 2 (mm/hari)	339.1	32.5	177.3	11.8	58.9	6	0	0	0	157.8	162.6	81.1
Keterangan	2002											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	101.1	228.1	61.7	75.1	0	0	0	0	0	0	8.9	38.3
Periode 2 (mm/hari)	264.2	55.1	69	39.5	0	0	0	0	0	1.4	131.5	59.9
Keterangan	2003											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	105.5	263.8	143.4	48.4	13	14.8	9.9	0	0	350	32.1	103
Periode 2 (mm/hari)	339.1	32.5	177.3	11.8	58.9	6	0	0	0	157.8	162.6	81.1
Keterangan	2004											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	127	107	87	22	0	5	3	0	4	0	22	256
Periode 2 (mm/hari)	143	164	131	10	43	12	12	0	0	11	86	107
Keterangan	2005											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	70	207	121	176	0	20	42	3	4	14	14	98
Periode 2 (mm/hari)	220	313	51	2	0	135	0	0	27	100	41	281
Keterangan	2006											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	61.2	127	137.5	195.5	25.3	0	2	0	0	0	25.5	48.8
Periode 2 (mm/hari)	285	360	447	22.5	55	0	0	0	0	1.5	77	254.1

Tabel 5.1 Data Curah Hujan Tengah Bulanan Tahun 2007 – 2014 (1 dari 2)

Keterangan	2007											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	34	34.3	94.5	102	17.6	0	0	0	9	1	82.8	225.5
Periode 2 (mm/hari)	61.5	161.8	425.5	70.5	19.6	57.5	6	0	0.7	23	8.5	418
Keterangan	2008											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	158.6	194.9	161.5	102.2	0	0	0	0	0	46.9	217.5	164.5
Periode 2 (mm/hari)	31.8	89.5	73.5	32.5	0	0	0	0	0	143.5	126.1	113.8
Keterangan	2009											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	66	123.5	30	58.5	10.5	54	0	2.8	0	0	0.7	5.3
Periode 2 (mm/hari)	119.9	110.5	22.5	28	59	0	0	2	3	35.2	78.5	73.7
Keterangan	2010											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	82.1	109.3	104.8	69.3	68.6	35.33	3.2	25	172	45	81	179
Periode 2 (mm/hari)	72.7	33.5	66	122.7	203.3	8.7	0	2	146	107	83	166
Keterangan	2011											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	73.5	217.7	364.3	181.5	198.7	0	0	0	0	0	157.6	107.7
Periode 2 (mm/hari)	83.3	61.5	130.6	52.7	60.8	0.9	0	0	0	0	105.9	264.6
Keterangan	2012											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	319	102.4	181.8	66	41.2	0	0	0	0	5.6	8.4	79.5
Periode 2 (mm/hari)	117.2	142.3	97.4	34.6	8.4	0	0	0	0	7.6	145.7	244.8
Keterangan	2013											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	290.6	164.3	144.9	52.8	38.5	111.6	43.2	0	0	0.4	50	25
Periode 2 (mm/hari)	236.6	132.6	80.8	14.6	141.2	10.2	6.3	0.2	0.1	37.2	149.9	134.6
Keterangan	2014											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
Periode 1 (mm/hari)	101.4	128.1	48.2	147.8	24.9	0	58.9	0	0	0	32.8	94.7
Periode 2 (mm/hari)	123.7	90.8	39.5	10	1.8	10.9	0	0	0	0.6	99.6	243.5

5.1.3 *Crop Factor* (CF)

Nilai *Crop Factor* (CF) atau koefisien tanaman pada daerah penelitian ini didapatkan sumbernya dari peta penggunaan lahan, yang kemudian diasumsikan dengan koefisien tanaman menurut FAO (2005). Penentuan nilai koefisien tanaman daerah penelitian adalah nilai rata-rata koefisien tanaman yang dikaitkan dengan penggunaan lahan dan luas penggunaan lahannya. Nilai koefisien tanaman pada penelitian ini didapatkan dari penelitian sebelumnya. Nilai koefisien tanaman dapat dilihat pada Tabel 5.2 sebagai berikut.

Tabel 5.2 Nilai *Crop Factor* (CF)

Bulan	CF	Bulan	CF
Januari	0.36	Juli	0.53
Februari	0.28	Agustus	0.53
Maret	0.28	September	0.53
April	0.59	Oktober	0.53
Mei	0.36	November	0.28
Juni	0.53	Desember	0.59

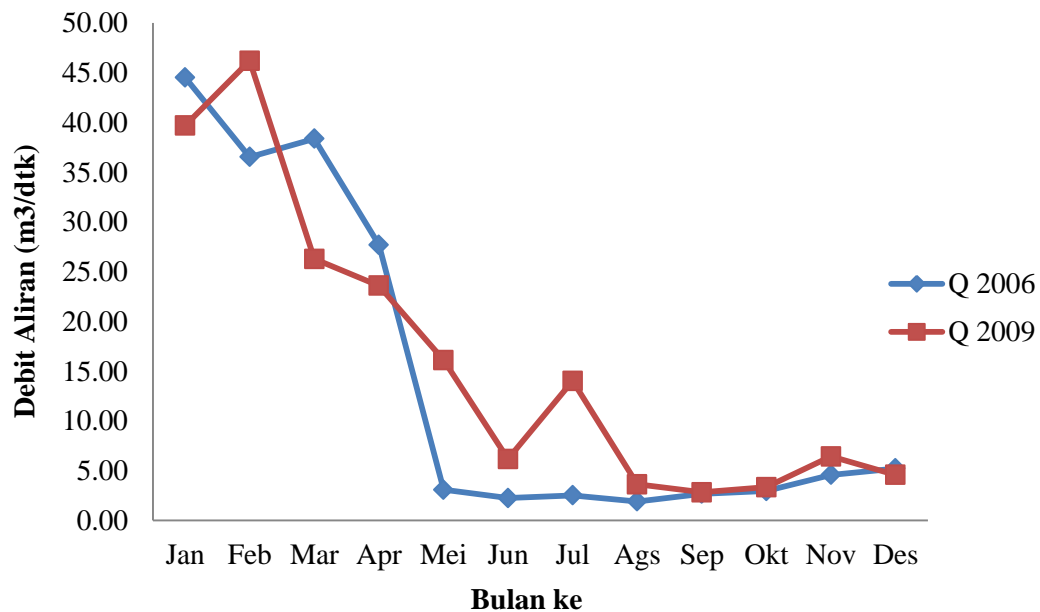
(Sumber: Reka Kusuma Buana, 2015)

5.1.4 Debit Aliran

Debit aliran merupakan keluaran dari suatu sistem DAS yang digunakan sebagai variabel masukan dari model Mock. Data debit aliran yang digunakan adalah data debit aliran harian yang kemudian di konversikan menjadi data debit bulanan. Data debit aliran di dapat dari hasil pengukuran langsung di lapangan, dengan menggunakan alat pengukuran tinggi muka air (AWLR) secara otomatis, yang terpasang pada Bendung Canden, Kabupaten Bantul.

Data debit aliran yang digunakan berfungsi untuk membandingkan antara debit hasil pengukuran dengan debit hasil perhitungan. Data debit aliran atau debit observasi digunakan untuk proses kalibrasi dan verifikasi adalah data debit aliran rata-rata bulanan. Data debit observasi dalam proses kalibrasi dan verifikasi ini merupakan dasar dari debit keluaran dari model dan sebagai debit masukan dari model Mock. Data debit aliran secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran II, dan

grafik debit aliran bendung Canden tahun 2006 dan 2009 dapat dilihat pada Gambar 5.2 sebagai berikut.



Gambar 5.2 Grafik Debit Aliran Bendung Canden Tahun 2006 dan 2009

5.1.5 Evapotranspirasi Potensial (ET_o)

Evapotranspirasi Potensial (ET_o) adalah nilai yang menggambarkan kebutuhan suatu daerah irigasi untuk melakukan evapotranspirasi yang ditentukan oleh beberapa faktor, seperti intensitas penyinaran matahari, kecepatan angin, temperatur udara, dan tekanan udara, yang didapatkan dari data klimatologi. Data Evapotranspirasi potensial (ET_o) dihitung menggunakan metode *Penman Monteith*. Berikut perhitungannya untuk tanggal 1 bulan Januari tahun 2000 :

1. Tekanan uap jenuh berdasarkan data suhu udara,

$$e_s = 0,611 \exp\left(\frac{17,27 T}{T+237,3}\right) \quad (3.14)$$

$$\begin{aligned} e_s &= 0,611 \exp\left(\frac{17,27 (26,65)}{26,65+237,3}\right) \\ &= 3,49 \text{ kPa} \end{aligned}$$

2. Tekanan uap aktual berdasarkan data kelembapan udara,

$$e_a = e_s \times RH \quad (3.15)$$

$$e_a = e_s \times 84\%$$

$$= 2,93 \text{ kPa}$$

$$3. e_s - e_a = 3,49 - 2,93$$

$$= 0,56 \text{ kPa}$$

$$4. 4098 \times e_s = 4098 \times 3,49$$

$$= 14318,11 \text{ kPa}$$

5. Tekanan udara di lokasi stasiun (P)

$$P = P_o \left(\frac{T_{ko} - \tau(z-z_o)}{T_{ko}} \right)^{\frac{g}{\tau R}} \quad (3.18)$$

$$P = 101,3 \left(\frac{(26,65+273) - 0,0065(27-0)}{26,65+273} \right)^{\frac{9,8}{0,0065 \times 287}}$$

$$= 100,99 \text{ kPa}$$

$$0,00163 \times P = 0,00163 \times 100,99$$

$$= 0,16 \text{ kPa}$$

6. Panas laten berdasarkan data suhu udara,

$$\lambda = 2,501 - (2,361 \times 10^{-3}) T \quad (3.19)$$

$$\lambda = 2,501 - (2,361 \times 10^{-3}) 26,65$$

$$= 2,44 \text{ MJ/kg}$$

7. Konstanta psikrometrik,

$$\gamma = \frac{c_p^P}{\epsilon \lambda} 10^{-3} = 0,00163 \frac{P}{\lambda} \quad (3.17)$$

$$\gamma = 0,00163 \frac{100,99}{2,44}$$

$$= 0,07 \text{ kPa/}^\circ\text{C}$$

$$8. (T+237,3)^2 = (26,65+237,3)^2$$

$$= 69669,60 \text{ }^\circ\text{C}$$

9. Kemiringan kurva tekanan uap (Δ),

$$\Delta = \frac{4098 e_s}{(T+237,3)^2} \quad (3.16)$$

$$\Delta = \frac{4098 \times 3,49}{(26,65+237,3)^2}$$

$$= 0,21 \text{ kPa/}^\circ\text{C}$$

$$10. \frac{900}{T} = \frac{900}{26,65+273}$$

$$= 3$$

11. Perkalian data kecepatan angin, hasil langkah 7, langkah 3, dan langkah 10,

$$\begin{aligned} &= \frac{10,79 \times 1000}{86400} \times 0,07 \times 0,56 \times 3 \\ &= 0,01 \text{ m/s} \end{aligned}$$

12. Sudut deklinasi (δ),

$$\begin{aligned} \delta &= 0,409 \sin \left(\frac{2\pi}{365} J - 1,39 \right) = 0,409 \sin(0,0172 J - 1,39) \quad (3.8) \\ &= 0,409 \sin((0,0172 \times 1) - 1,39) \\ &= -0,40 \text{ rad} \end{aligned}$$

13. Jarak relatif matahari dengan bumi (d_r),

$$\begin{aligned} d_r &= 1 + 0,033 \cos \left(\frac{2\pi}{365} J \right) \quad (3.7) \\ &= 1 + 0,033 \cos(0,0172 J) \\ &= 1 + 0,033 \cos(0,0172 \times 1) \\ &= 1,03 \end{aligned}$$

14. Sudut saat matahari terbenam (ω_s),

$$\begin{aligned} \omega_s &= \arccos(-\tan \varphi \tan \delta) \quad (3.6) \\ &= \arccos(-\tan -7 \times \tan -0,40) \\ &= 1,95 \text{ rad} \end{aligned}$$

15. Radiasi ekstraterrestrial (R_a),

$$\begin{aligned} R_a &= 37,6 d_r (\omega_s \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \sin \omega_s) \quad (3.5) \\ &= 37,6 \times 1,03 \times ((1,95 \sin -7 \sin -0,40) + (\cos -7 \cos -0,40 \sin 1,95)) \\ &= 44,47 \text{ MJ/m}^2/\text{hr} \end{aligned}$$

16. Radiasi matahari (R_s) dengan data lama penyinaran matahari,

$$\begin{aligned} R_s &= \left(0,25 + 0,5 \frac{n}{N} \right) R_a \quad (3.4) \\ R_s &= (0,25 + (0,5 \times 38\%)) \times 44,47 \\ &= 19,57 \text{ MJ/m}^2/\text{hr} \end{aligned}$$

17. Faktor penutupan awan berdasarkan data lama penyinaran matahari,

$$\begin{aligned} f &= 0,9 \frac{n}{N} + 0,1 \quad (3.11) \\ f &= (0,9 \times 38\%) + 0,1 \\ &= 0,44 \end{aligned}$$

18. Radiasi gelombang pendek (R_{ns}),

$$R_{ns} = (1 - \alpha) R_s \quad (3.3)$$

$$\begin{aligned} R_{ns} &= (1 - 0,23) \times 19,57 \\ &= 15,07 \text{ MJ/m}^2/\text{hr} \end{aligned}$$

19. Emisivitas atmosfer (ϵ'),

$$\begin{aligned} \epsilon' &= (\epsilon_a - \epsilon_s) = (a_r + b_r \sqrt{e_a}) \approx (0,34 - 0,14 \sqrt{e_a}) \quad (3.12) \\ \epsilon' &\approx (0,34 - 0,14 \sqrt{2,93}) \\ &= 0,10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 20. \sigma \times T^4 &= 4,90 \times 10^{-9} \times (26,65 + 273)^4 \\ &= 39,51 \text{ MJ/m}^2/\text{hr} \end{aligned}$$

21. Radiasi gelombang panjang (R_{nl}),

$$\begin{aligned} R_{nl} &= -R_{ld} \downarrow + R_{lu} \uparrow = f(\epsilon_a - \epsilon_{vs}) \sigma T_k^4 \quad (3.10) \\ &= 0,44 \times 0,10 \times 39,51 \\ &= 1,75 \text{ MJ/m}^2/\text{hr} \end{aligned}$$

22. Radiasi netto,

$$\begin{aligned} R_n &= R_{ns} - R_{nl} \quad (3.2) \\ R_n &= 15,07 - 1,75 \\ &= 13,32 \text{ MJ/m}^2/\text{hr} \end{aligned}$$

23. Perkalian antara 0,408, hasil langkah 9, dan langkah 22,

$$\begin{aligned} &= 0,408 \times 0,21 \times 13,32 \\ &= 1,12 \end{aligned}$$

24. Jumlah hasil langkah 11 dan langkah 23,

$$\begin{aligned} &= 0,01 + 1,12 \\ &= 1,13 \end{aligned}$$

25. $(\Delta + \gamma (1 + 0,34 U_2))$,

$$\begin{aligned} U_2 &= U_z \left(\frac{4,87}{\ln(67,8 z - 5,42)} \right) \quad (3.13) \\ &= \frac{10,79 \times 1000}{86400} \times \left(\frac{4,87}{\ln((67,8 \times 27) - (5,42))} \right) \\ &= 0,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\Delta + \gamma (1 + 0,34 U_2)) &= (0,21 + 0,07 (1 + 0,34 \times 0,08)) \\ &= 0,27 \end{aligned}$$

26. Evapotranspirasi Potensial (ET_o)

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta R_n + \gamma \frac{900}{(T+273)} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1+0,34U_2)} \quad (3.1)$$

$$ET_o = \frac{(0,408 \times 0,21 \times 13,32) + (0,07 \times \frac{900}{(26,65+273)} \times 0,08 \times (0,56))}{0,21 + 0,07(1+(0,34 \times 0,08))}$$

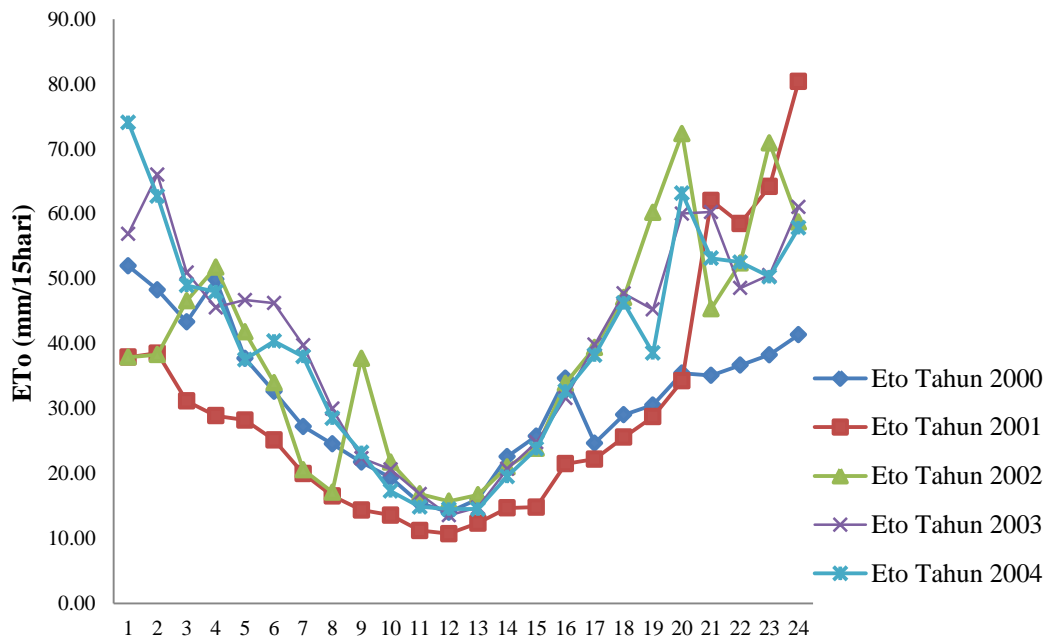
$$= 4,11 \text{ mm/hr}$$

Hasil keseluruhan dapat dilihat pada tabel Lampiran VI, untuk rekapitulasi hasil Eto (mm/15hari) dapat dilihat pada Tabel 5.3 dan Gambar 5.3 sampai 5.5.

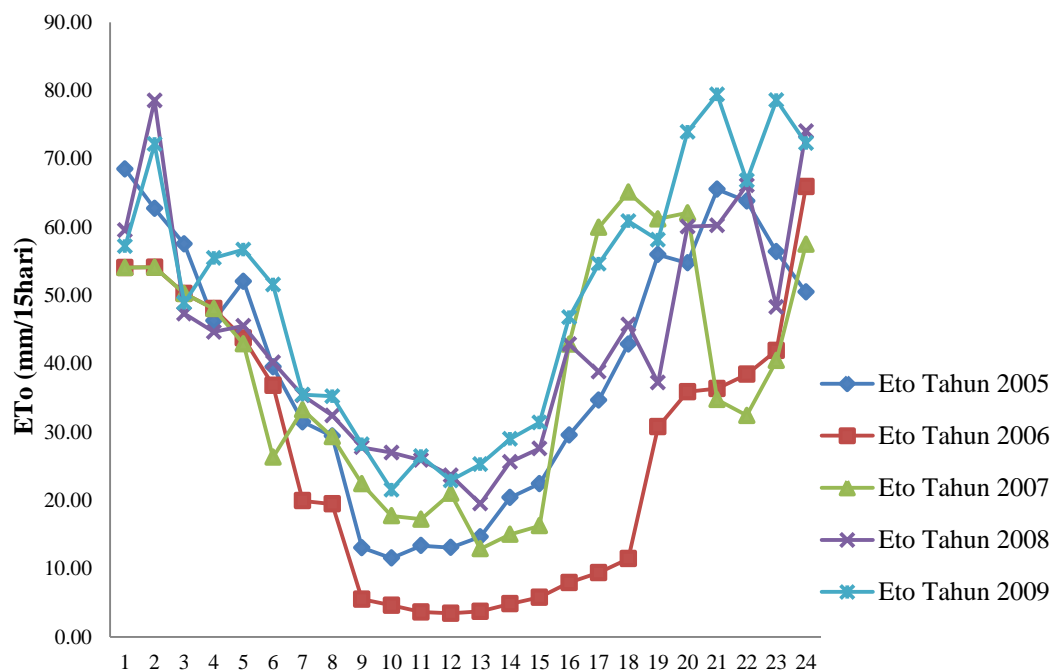
Tabel 5.3 Rekapitulasi Perhitungan Nilai ETo (mm/15hari)

Bulan		Tahun														
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Jan	I	51.97	37.93	37.92	56.93	74.09	68.47	54.07	54.07	59.53	57.18	55.61	30.24	54.65	48.93	51.03
	II	48.31	38.53	38.33	66.06	62.72	62.72	54.12	54.12	78.52	72.14	70.72	41.90	59.03	65.75	58.44
Feb	I	43.34	31.18	46.62	50.98	48.97	57.51	50.28	50.28	47.33	48.92	54.13	25.12	55.59	60.04	50.39
	II	49.93	28.90	51.77	45.61	48.02	46.30	48.06	48.06	44.65	55.49	54.11	22.66	54.33	49.23	47.44
Mar	I	37.75	28.25	41.82	46.73	37.56	52.05	43.73	42.90	45.55	56.70	54.72	33.11	41.82	52.21	55.54
	II	32.65	25.17	34.01	46.26	40.39	39.54	36.82	26.30	40.20	51.57	50.74	23.97	42.18	51.20	48.11
Apr	I	27.24	20.00	20.59	39.77	38.03	31.49	19.94	33.27	35.35	35.47	36.24	14.08	35.15	34.34	37.89
	II	24.56	16.55	17.13	30.00	28.51	29.40	19.47	29.31	32.43	35.23	29.37	9.06	32.64	30.36	32.70
Mei	I	21.75	14.38	22.33	22.36	23.23	13.06	5.53	22.42	27.75	28.20	21.23	5.43	20.10	22.69	25.23
	II	19.37	13.60	21.74	20.65	17.30	11.54	4.64	17.74	26.99	21.54	22.27	11.59	17.57	18.03	21.55
Jun	I	15.50	11.23	16.87	16.84	14.87	13.37	3.65	17.25	25.88	26.44	17.70	15.76	14.16	11.94	20.76
	II	14.03	10.72	15.73	13.56	14.54	13.10	3.46	21.02	23.66	22.90	20.82	16.63	14.42	15.15	15.09
Jul	I	16.07	12.36	16.73	14.76	14.53	14.66	3.75	12.91	19.51	25.29	19.67	14.11	12.94	13.57	44.12
	II	22.62	14.71	21.04	20.73	19.55	20.39	4.85	15.02	25.60	28.97	27.25	18.53	18.39	20.64	20.31
Ags	I	25.78	14.82	23.88	24.82	23.83	22.45	5.81	16.28	27.61	31.39	31.18	22.95	24.06	23.37	26.74
	II	34.71	21.50	33.91	31.64	32.69	29.57	7.97	42.88	42.86	46.78	37.32	30.59	34.22	36.77	37.21
Sep	I	24.68	22.22	39.43	39.85	38.22	34.68	9.42	59.95	38.82	54.64	41.90	33.39	39.35	44.20	43.24
	II	29.05	25.59	47.12	47.74	46.27	42.87	11.45	65.10	45.70	60.86	45.18	47.61	46.40	52.04	53.27
Okt	I	30.56	28.75	60.22	45.28	38.57	55.97	30.76	61.21	37.22	58.13	56.47	56.38	39.50	62.23	63.25
	II	35.46	34.27	72.36	60.05	63.18	54.75	35.88	62.08	60.07	73.94	62.84	69.45	68.40	68.94	75.42
Nov	I	35.12	62.06	45.39	60.29	53.16	65.54	36.37	34.74	60.23	79.40	47.65	50.01	61.25	64.35	61.37
	II	36.71	58.51	52.42	48.58	52.56	63.79	38.45	32.41	66.11	66.78	31.64	71.01	67.89	62.49	57.71
Des	I	38.30	64.20	70.94	50.58	50.34	56.38	41.94	40.45	48.31	78.58	32.16	64.57	51.37	61.73	52.18
	II	41.37	80.42	58.75	61.05	57.84	50.49	65.93	57.48	74.01	72.28	35.58	57.30	69.99	64.75	65.66

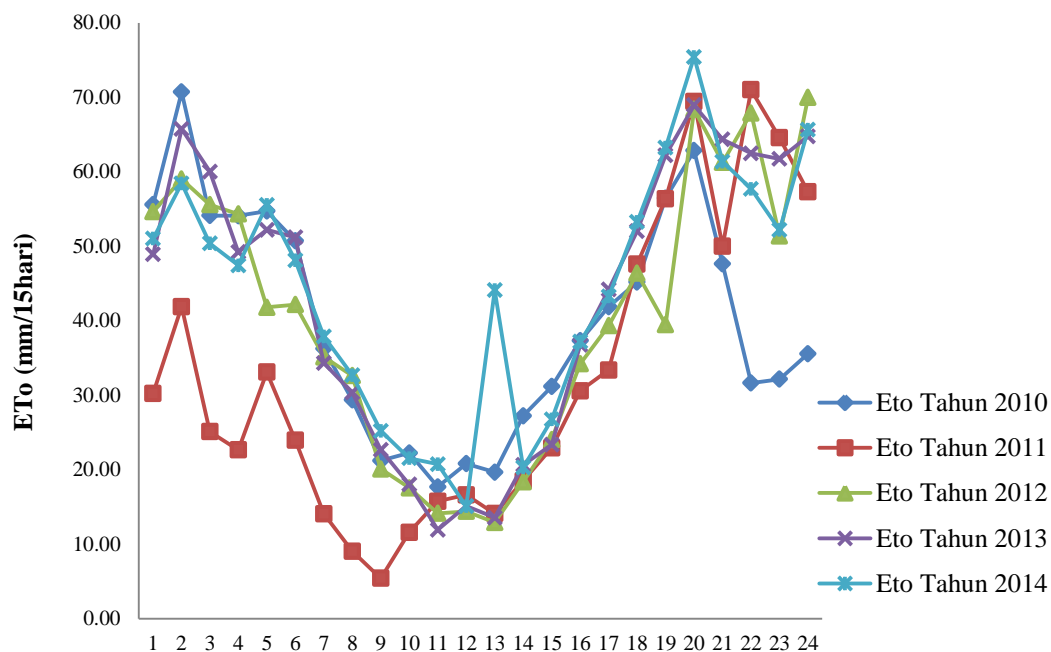
(Sumber : Analisis data, 2015)



Gambar 5.3 Grafik Rekapitulasi ETo (mm/15hari) Tahun 2000 – 2004
(Sumber : Analisis data, 2015)



Gambar 5.4 Grafik Rekapitulasi ETo (mm/15hari) Tahun 2005 – 2009
(Sumber : Analisis data, 2015)



Gambar 5.5 Grafik Rekapitulasi ETo (mm/15hari) Tahun 2010 – 2014
(Sumber : Analisis data, 2015)

5.1.6 Nilai Awal Parameter Model Mock

Parameter awal juga salah satu bagian dari masukan model Mock. Penentuan nilai awal parameter model Mock dimaksudkan untuk mengetahui nilai parameter yang belum diketahui dalam perhitungan yang berdasarkan pada input data yang ada untuk mendapatkan parameter model yang optimal. Nilai parameter awal tersebut meliputi koefisien infiltrasi musim basah (WIC), koefisien infiltrasi musim kemarau (DIC), *Initial Soil Moisture* (ISM), *Soil Moisture Capacity* (SMC), *Initial Groundwater Storage* (IGWS), *Groundwater Recession Constant* (K).

Nilai-nilai awal dari parameter tersebut akan digunakan dalam proses kalibrasi dan verifikasi dari model. Penentuan dari nilai parameter awal diatas, didasarkan pada parameter kendala model Mock, yang mana nilai tersebut merupakan nilai batas atas dan batas bawah dari parameter model Mock hingga didapatkan parameter model yang optimal dan sesuai dengan tujuan penelitian. Batasan dari nilai parameter kendala model Mock, (Idham Azmidi, 2015) disajikan dalam Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Parameter Kendala Model Mock

No.	Kendala (constrains)
1	$100 \leq SMC \leq 300$
2	$ISM \geq 50$ atau $ISM \leq SMC$
3	$0,35 \leq DIC \leq 0,75$
4	$0,1 \leq WIC \leq 0,5$ atau $WIC \leq DIC$
5	$50 \leq IGWS \leq 2000$
6	$0,75 \leq k \leq 0,995$

(Sumber: Idham Azmidi, 2015)

5.1.7 Model F.J Mock

Model Mock yang bertujuan untuk mengestimasi nilai *runoff* (debit rerata aliran) berdasarkan data curah hujan dan karakteristik parameter DAS. Model Mock digunakan untuk memodelkan aliran atau debit apabila data debit hanya terbatas, dan terdapat ketersediaan data hujan yang cukup, dengan menggunakan parameter DAS. Model Mock ini dikembangkan dengan tujuan mencari debit andlaan suatu sungai. Model Mock ini digunakan untuk mesimulasikan debit bulanan. Prinsip pemodelannya adalah pengalihragaman hujan menjadi aliran dengan memperhitungkan imbangn air di setiap zona tinjauan (*sub-surface* dan *aquifer*). Dalam hal ini, proses hidrologi yang ditinjau meliputi evapotranspirasi nyata, pengisian lengas tanah permukaan, *direct runoff*, infiltrasi, perubahan *groundwater storage* dan *baseflow*. Dalam model Mock, terdapat 3 hal penting yang harus dilakukan yaitu :

1. kalibrasi model Mock,
2. verifikasi model Mock,
3. simulasi debit aliran.

Kalibrasi yaitu proses mencari nilai parameter DAS agar debit terukur dan debit hasil hitungan sama atau berbeda sedikit (dengan syarat tertentu) dengan masukan hujan yang sama. Setelah kalibrasi, kemudian dilakukan verifikasi yaitu menguji parameter DAS hasil kalibrasi pada tahun yang lain, apakah sesuai atau tidak. Apabila hasil verifikasi dapat diterima, kemudian dilakukan simulasi yaitu

menggunakan parameter DAS tersebut untuk mengalihragamkan hujan menjadi debit untuk tahun-tahun yang lain.

1. Kalibrasi Model Mock

Kalibrasi didefinisikan sebagai proses penyesuaian parameter model yang berpengaruh terhadap kejadian aliran. Proses kalibrasi merupakan upaya untuk memperkecil penyimpangan yang terjadi. Besar nilai parameter tidak dapat ditentukan dengan pasti, sehingga proses kalibrasi dikatakan berhasil jika nilai parameter telah mencapai dasar dan patokan ketelitian yang telah ditentukan.

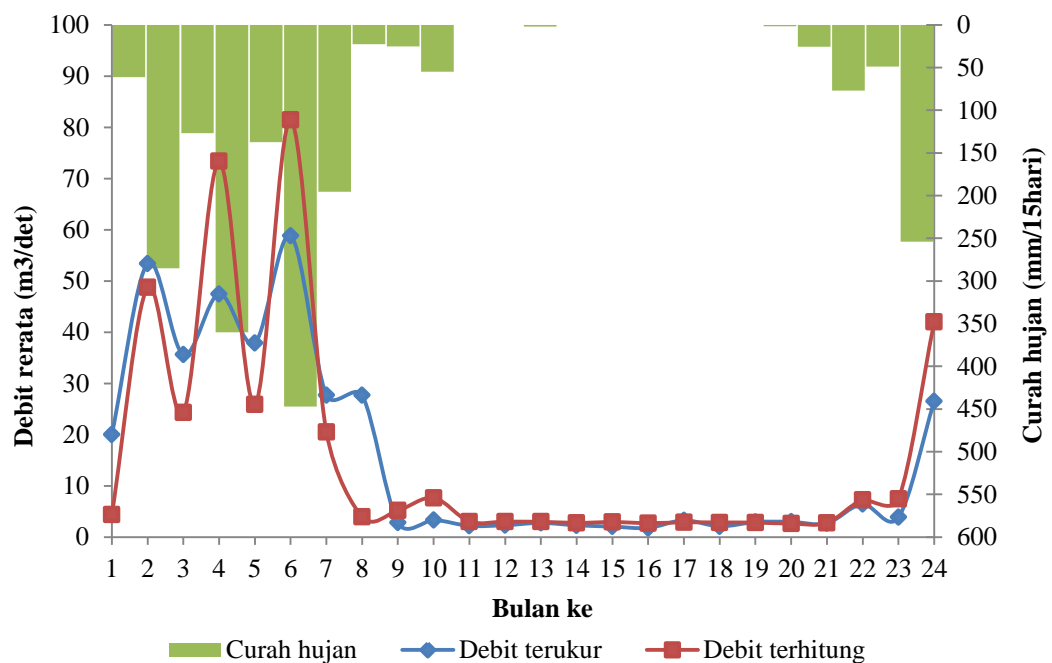
Proses kalibrasi pada penelitian menggunakan fasilitas *Solver* yang ada di dalam *Software Microsoft Excel*[®] dengan proses kalibrasi dilakukan secara optimasi dengan *trial and error* hingga didapatkan parameter yang memenuhi syarat dan tujuan penelitian yaitu koefisien korelasi $> 0,7$ dan kesalahan volume $< 5\%$ (Setiawan, 2010). Data masukan model yang digunakan pada proses kalibrasi model Mock diantaranya data curah hujan, evapotranspirasi, koefisien tanaman dan data debit aliran yang disajikan dalam periode bulanan. Hasil proses kalibrasi yang dilakukan menghasilkan parameter model mock yang disajikan dalam Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Parameter Model Mock Hasil Optimasi Tahun 2006

Parameter DAS	Satuan	Simbul	Opt. value
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503.66
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0.50
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0.75
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm/bulan)	ISM	280
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm/bulan)	SMC	300
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm/bulan)	IGWS	50
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0.991

(Sumber : Analisis data, 2015)

Parameter tersebut menghasilkan koefisien korelasi (R), dan kesalahan volume (VE), perbandingan debit terukur dan debit terhitung didapatkan koefisien korelasi (R) sebesar 0,89 dan kesalahan volume (VE) sebesar 1% (0,010). Grafik hasil kalibrasi parameter DAS tahun 2006 dapat dilihat pada Gambar 5.6. Tabel perhitungan debit perhitungan proses kalibrasi secara lengkap disajikan pada Lampiran VII.



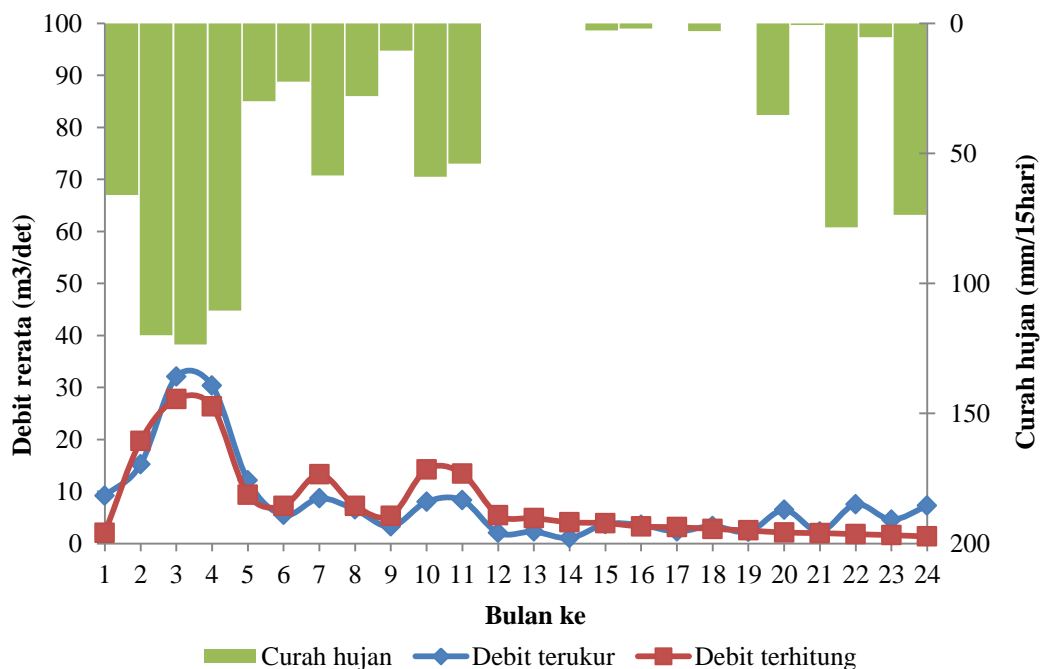
Gambar 5.6 Grafik Hasil Kalibrasi Parameter DAS Tahun 2006
(Sumber : Analisis data, 2015)

2. Verifikasi Model Mock

Proses verifikasi pada parameter kalibrasi diperlukan untuk mengetahui hasil kalibrasi memiliki hubungan data dengan data terukur. Verifikasi merupakan proses perhitungan, penyesuaian dan pengujian yang dilakukan pada parameter yang dihasilkan dari proses kalibrasi dengan karakteristik sub DAS yang ada pada parameter. Data masukan yang digunakan untuk proses verifikasi merupakan hasil dari parameter proses kalibrasi, namun bedanya adalah tahun pengujian yaitu tahun 2009 dengan data masukan antara lain data curah hujan, evapotranspirasi, koefisien tanaman dan debit aliran dengan periode

bulanan tahun 2009. Hasil verifikasi model mock disajikan pada gambar dibawah ini.

Dari parameter yang didapatkan saat proses kalibrasi, lalu digunakan untuk verifikasi data di tahun 2009. Hasilnya didapatkan koefisien korelasi (R) sebesar 0,88, dan kesalahan volume (VE) sebesar 1% (0,010). Grafik hasil verifikasi Parameter DAS tahun 2009 dapat dilihat pada Gambar 5.7. Tabel perhitungan debit perhitungan proses verifikasi secara lengkap disajikan pada Lampiran VIII.



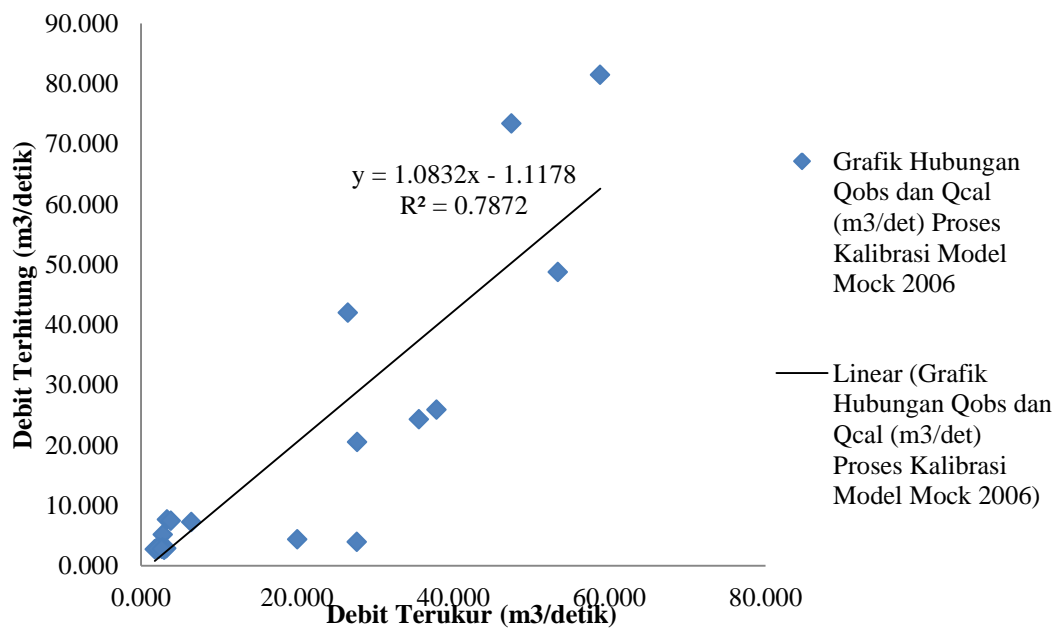
Gambar 5.7 Grafik Hasil Verifikasi Parameter DAS Tahun 2009
(Sumber : Analisis data, 2015)

3. Pengujian Validasi Debit Aliran Model Mock

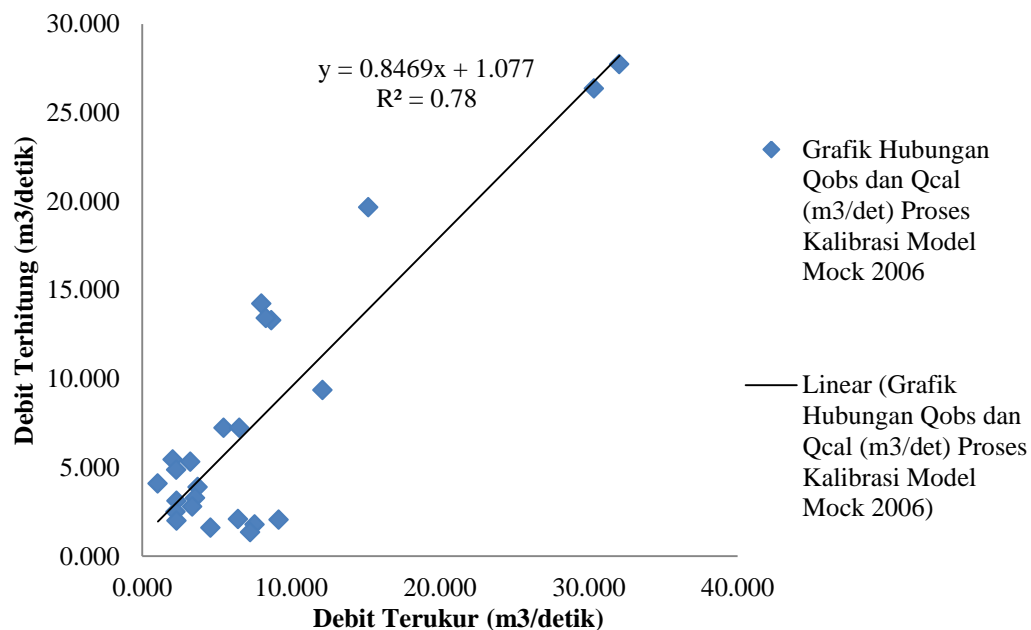
Pengujian akurasi dari hasil perhitungan debit aliran model dan debit hasil pengukuran lapangan dapat diuji dengan cara linier (*scatter plot*). Fungsi dari pengujian ini untuk mengetahui seberapa jauh dari tingkat hubungan antar kedua variable tersebut dan juga mengetahui tingkat keakuratan pada debit perhitungan hasil model serta apakah model yang digunakan dapat diaplikasikan pada daerah penelitian.

Koefisien determinasi (R^2) merupakan nilai koefisien penentu karena varian yang terjadi pada variabel dependen data dijelaskan melalui varian yang terjadi pada variabel independen (Sugiyono,2005). Variabel dependen disini merupakan debit hasil perhitungan dari model, sedangkan variabel independen adalah debit hasil pengukuran lapangan/terukur (observasi). Pengujian akurasi dilakukan pada parameter-parameter proses kalibrasi dan verifikasi dan pada debit dengan debit observasi.

Gambar 5.8 merupakan uji validasi parameter-parameter Sub DAS dari proses kalibrasi tahun 2006, sedangkan Gambar 5.9 merupakan uji validasi parameter-parameter Sub DAS dari proses kalibrasi tahun 2009, berikut adalah hasilnya.



Gambar 5.8 Grafik Hubungan Qobs dan Qcal (m³/detik) Proses Kalibrasi Model Mock 2006
(Sumber : Analisis data, 2015)



Gambar 5.9 Grafik Hubungan Qobs dan Qcal (m^3/detik) Proses Verifikasi Model Mock 2009
(Sumber : Analisis data, 2015)

4. Simulasi Debit Aliran

Setelah dilakukan kalibrasi, verifikasi, validasi model mock maka parameter model Mock dapat digunakan untuk perhitungan debit aliran pada tahun yang lainnya. Dalam pemodelan, aliran tidak langsung dihitung sebagai debit, namun pada awalnya dihitung sebagai volume aliran. Data-data yang diperlukan adalah :

- a. luas DAS (A),
- b. hujan rerata bulanan (R),
- c. evapotranspirasi potensial (*Potential Evapotranspiration*, PET),
- d. *crop factor* (CF),
- e. debit terukur atau Qobservasi (Qobs),

Selanjutnya parameter-parameter yang lain dihitung dengan menggunakan rumus berikut contoh untuk tahun 2000 bulan januari, dan untuk perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran IX.

- a. Evapotranspirasi Aktual (AET)

$$\text{AET} = \text{CF} \times \text{ET}_o \quad (3.21)$$

$$\begin{aligned} &= 0,36 \times 51,97 \\ &= 18,93 \text{ mm/15hari} \end{aligned}$$

b. Hujan efektif (ER)

$$\text{ER} = \text{P} - \text{AET} \quad (3.22)$$

$$\begin{aligned} &= 54,30 - 18,93 \\ &= 35,37 \text{ mm/15hari} \end{aligned}$$

c. *Water Surplus* (WS)

$$\text{WS} = \text{ER} - (\text{SMC} - \text{ISM}) \quad (3.23b)$$

$$\begin{aligned} &= 35,37 - (300 - 280) \\ &= 15,37 \text{ mm/15hari} \end{aligned}$$

d. Infiltrasi (I)

$$\text{I} = \text{WIC} \times \text{WS} \quad (3.26)$$

$$\begin{aligned} &= 0,5 \times 15,37 \\ &= 7,69 \text{ mm/15hari} \end{aligned}$$

e. *Groundwater Storage* (GWS)

$$\text{GWS} = 0,5 \times (1+k) \times \text{I} + k \times \text{IGWS} \quad (3.27)$$

$$\begin{aligned} &= 0,5 \times (1 + 0,991) \times 7,69 \times 0,991 \times 500 \\ &= 57,20 \text{ mm/15hari} \end{aligned}$$

f. Aliran Dasar (*Base Flow*, RBAS)

$$\text{R}_{\text{BAS}} = \text{I} - (\text{GWS} - \text{IGWS}) \quad (3.28)$$

$$\begin{aligned} &= 7,69 - (57,20 - 50) \\ &= 0,54 \text{ mm/15hari} \end{aligned}$$

g. Limpasan Langsung (*Direct Runoff*, RDRO)

$$\text{R}_{\text{DRO}} = \text{WS} - \text{I} \quad (3.24)$$

$$\begin{aligned} &= 15,37 - 7,69 \\ &= 7,69 \text{ mm/bulan} \end{aligned}$$

h. Aliran Total (*Total Runoff*, RTOT)

$$\text{R}_{\text{TOT}} = \text{DRO} + \text{BSF} \quad (3.29)$$

$$\begin{aligned} &= 7,69 + 0,49 \\ &= 8,17 \text{ mm/bulan} \end{aligned}$$

i. Debit Terhitung (Qcal)

$$Q_{CAL} = \frac{A.R_{TOT} \cdot 1000}{H \cdot 24 \cdot 3600} \quad (3.30)$$

$$\begin{aligned} Q_{CAL} &= \frac{503,66 \times 8.17 \cdot 1000}{15 \times 24 \times 3600} \\ &= 3,18 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan simulasi debit aliran tenggan bulanan selama 15 tahun dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Debit Tengah Bulanan Daerah Irigasi Candan (m³/detik) (1 dari 3)

No	Bulan	Jan		Peb		Mar		Apr	
	Tahun	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2000	3.18	24.89	51.97	28.50	32.59	11.40	12.11	17.09
2	2001	14.17	59.77	54.25	6.49	27.77	32.61	5.45	2.13
3	2002	13.31	46.07	45.73	9.64	10.89	12.02	7.53	4.38
4	2003	12.82	57.92	53.05	5.46	26.70	31.46	4.24	1.83
5	2004	15.80	22.28	20.04	30.04	15.85	22.88	1.26	1.25
6	2005	5.07	36.28	40.60	63.68	22.15	8.77	17.14	2.04
7	2006	4.37	48.75	24.31	73.38	25.89	81.46	20.52	3.97
8	2007	0.18	6.77	4.31	31.43	16.60	77.13	9.51	6.84
9	2008	23.00	0.94	38.37	15.70	29.83	12.38	9.19	2.70
10	2009	5.09	17.34	23.34	20.44	3.46	2.15	4.46	1.56
11	2010	8.34	8.82	20.01	4.04	17.95	10.08	5.48	11.25
12	2011	8.47	12.68	44.44	12.31	70.10	24.00	18.70	6.74
13	2012	54.65	18.13	19.01	25.75	34.36	17.02	6.07	3.23
14	2013	49.52	39.49	31.87	26.14	26.83	13.68	4.96	1.82
15	2014	12.44	19.01	24.31	15.76	7.13	5.52	13.23	1.19
	Rerata	15.36	27.94	33.04	24.58	24.54	24.17	9.32	4.53

(Sumber : Analisis data, 2015)

Tabel 5.6 Debit Tengah Bulanan Daerah Irigasi Canden (m³/detik) (2 dari 3)

No	Bulan Tahun	Mei		Jun		Jul		Agust	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	2000	3.69	2.63	3.62	2.16	2.15	1.99	2.11	1.96
2	2001	2.68	6.78	2.91	2.08	2.36	1.89	2.00	1.86
3	2002	1.54	1.44	1.52	1.50	1.49	1.38	1.46	1.36
4	2003	1.81	6.34	2.49	1.91	1.99	1.76	1.86	1.73
5	2004	1.24	3.10	1.27	1.41	1.25	1.16	1.23	1.14
6	2005	2.02	1.87	1.98	13.46	5.63	2.18	2.30	2.14
7	2006	5.18	7.66	3.03	3.00	2.98	2.77	2.92	2.72
8	2007	2.65	2.83	1.75	5.41	1.82	1.69	1.78	1.66
9	2008	1.40	1.30	1.38	1.36	1.35	1.26	1.33	1.23
10	2009	0.88	5.52	4.92	1.07	1.06	0.99	1.05	0.97
11	2010	7.13	19.23	4.35	1.84	1.83	1.70	1.79	1.67
12	2011	21.56	7.74	2.81	2.78	2.75	2.56	2.71	2.51
13	2012	5.07	1.88	1.80	1.78	1.76	1.64	1.73	1.61
14	2013	4.46	14.17	12.56	2.66	5.98	2.35	2.48	2.30
15	2014	1.82	1.12	1.18	1.17	3.29	1.13	1.19	1.11
Rerata		4.21	5.57	3.17	2.91	2.51	1.76	1.86	1.73

(Sumber : Analisis data, 2015)

Tabel 5.6 Debit Tengah Bulanan Daerah Irigasi Canden (m³/detik) (3 dari 3)

No	Bulan Tahun	Sept		Okt		Nop		Des	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	2000	2.07	2.05	2.03	8.54	35.46	43.69	14.85	9.09
2	2001	1.96	1.95	29.77	15.39	5.84	31.50	15.96	9.28
3	2002	1.44	1.42	1.41	1.31	1.39	1.37	1.36	1.26
4	2003	1.83	1.81	25.36	13.90	5.66	31.78	17.25	11.13
5	2004	1.21	1.20	1.19	1.10	1.17	1.16	37.95	14.73
6	2005	2.26	2.24	2.22	3.04	2.21	5.79	14.85	48.14
7	2006	2.87	2.84	2.82	2.62	2.77	7.27	7.47	42.00
8	2007	1.75	1.73	1.72	1.60	1.69	1.67	28.38	72.07
9	2008	1.30	1.29	1.28	1.19	37.97	22.54	28.31	14.71
10	2009	1.03	1.02	1.01	0.94	0.99	0.98	0.97	0.90
11	2010	13.28	14.08	3.85	9.05	15.73	17.10	33.99	29.36
12	2011	2.66	2.63	2.61	2.42	2.56	13.99	16.23	44.80
13	2012	1.70	1.69	1.67	1.55	1.64	1.63	4.67	38.79
14	2013	2.44	2.41	2.39	2.22	2.35	11.26	2.39	17.81
15	2014	1.17	1.16	1.15	1.07	1.13	1.12	1.11	37.60
Rerata		2.60	2.64	5.37	4.40	7.90	12.86	15.05	26.11

(Sumber : Analisis data, 2015)

5.2 DEBIT ANDALAN

Debit andalan merupakan debit minimum sungai dengan nilai besaran tertentu yang kemungkinan terpenuhi yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan yang didasarkan pada tujuan dari penelitian. Penentuan debit andalan menggunakan probabilitas. Probabilitas merupakan proses yang digunakan dalam mengetahui sebuah peluang atau nilai kemungkinan dengan tingkat kemungkinan dari suatu variasi data. Nilai probabilitas pada penelitian ini digunakan nilai probabilitas 80%. Nilai probabilitas 80%, berarti 80% peluang kemungkinan terjadi atau terpenuhi dan 20% kemungkinan tidak terjadi atau terpenuhi dari nilai 100% kejadian.

Perhitungan nilai probabilitas dilakukan dengan menggunakan analisis frekuensi. Fungsi dari analisis frekuensi adalah menentukan probabilitas pada data dengan variasi yang cukup besar. Penentuan dari nilai probabilitas didasarkan pada sifat statistik. Analisis frekuensi yang digunakan menggunakan pendekatan metode Weibull dengan cara membuat kelas interval dengan cara interpolasi, mengurutkan data debit simulasi yang besar ke nilai terkecil. Analisis frekuensi yang digunakan adalah data debit bulanan hasil dari proses simulasi dari model Mock selama 15 tahun.

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{m}{n+1} && (3.20) \\
 &= \frac{1}{15+1} \times 100 \\
 &= 6,25 \%
 \end{aligned}$$

Interpolasi bulan Januari periode I :

$$\begin{aligned}
 \text{Probabilitas 75\%} &= 5,07 \text{ m}^3/\text{detik} \\
 \text{Probabilitas 81,25\%} &= 4,37 \text{ m}^3/\text{detik} \\
 \text{Probabilitas 80\%} &= \frac{80\% - 75\%}{81,25\% - 75\%} \times (5,07 - 4,37) \\
 &= 0,56 \text{ m}^3/\text{detik} \\
 &= 5,07 - 0,56 \\
 &= 4,51 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

Debit andalan 80% yang mana probabilitasnya 80% dari debit hasil simulasi model Mock dengan pendekatan analisis frekuensi dapat dilihat pada Tabel 5.7, dan Gambar 5.10.

Tabel 5.7 Debit Andalan Bulanan Daerah Irigasi Canden (m^3/detik) (1 dari 3)

No	Prob %	Jan		Peb		Mar		Apr	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	6.25	54.65	59.77	54.25	73.38	70.10	81.46	20.52	17.09
2	12.50	49.52	57.92	53.05	63.68	34.36	77.13	18.70	11.25
3	18.75	23.00	48.75	51.97	31.43	32.59	32.61	17.14	6.84
4	25.00	15.80	46.07	45.73	30.04	29.83	24.00	13.23	6.74
5	31.25	14.17	39.49	44.44	28.50	27.77	22.88	12.11	4.38
6	37.50	13.31	36.28	40.60	26.14	26.83	13.68	9.51	3.97
7	43.75	12.82	24.89	38.37	25.75	26.70	10.08	9.19	3.23
8	50.00	12.44	22.28	31.87	20.44	25.89	5.52	7.53	2.70
9	56.25	8.47	19.01	24.31	15.76	22.15	12.38	6.07	2.13
10	62.50	8.34	18.13	24.31	15.70	17.95	12.02	5.48	2.04
11	68.75	5.09	17.34	23.34	12.31	16.60	11.40	5.45	1.83
12	75.00	5.07	12.68	20.04	9.64	15.85	10.08	4.96	1.82
13	81.25	4.37	8.82	20.01	6.49	10.89	8.77	4.46	1.56
14	87.50	3.18	6.77	19.01	5.46	7.13	5.52	4.24	1.25
15	93.75	0.18	0.94	4.31	4.04	3.46	2.15	1.26	1.19
Q80%		4.51	9.60	20.02	7.12	11.88	9.03	4.56	1.61

(Sumber : Analisis data, 2015)

Tabel 5.7 Debit Andalan Bulanan Daerah Irigasi Canden (m^3/detik) (2 dari 3)

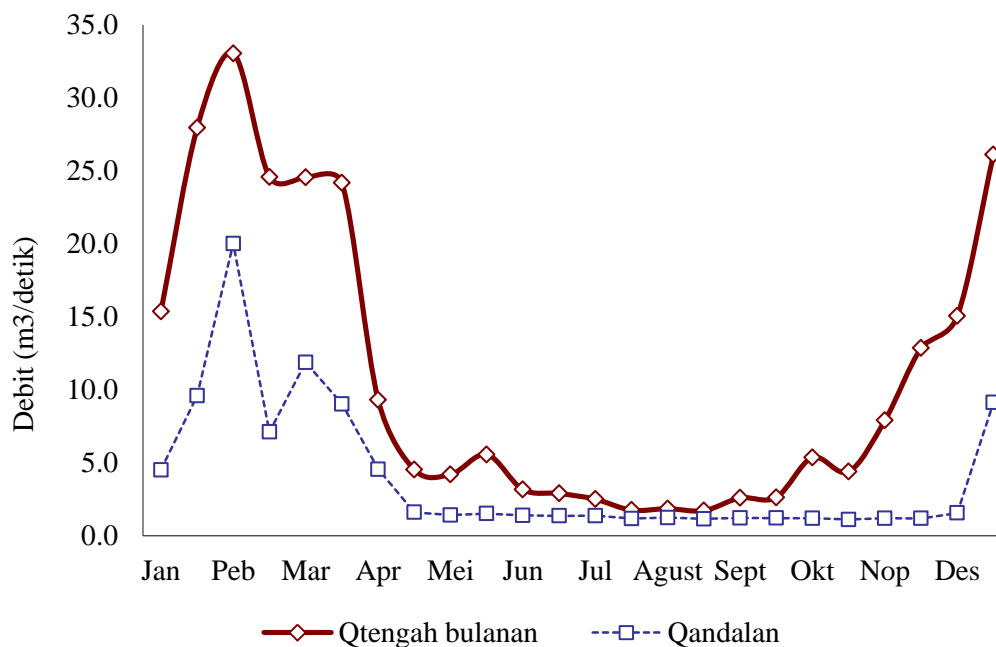
No	Prob %	Mei		Jun		Jul		Agust	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	6.25	21.56	19.23	12.56	13.46	5.98	2.766	2.923	2.716
2	12.50	7.135	14.17	4.923	5.409	5.627	2.559	2.705	2.513
3	18.75	5.176	7.737	4.351	3.004	3.286	2.347	2.48	2.304
4	25.00	5.071	7.657	3.625	2.78	2.977	2.176	2.3	2.137
5	31.25	4.456	6.776	3.032	2.665	2.755	1.993	2.107	1.957
6	37.50	3.688	6.335	2.914	2.165	2.36	1.891	1.999	1.857
7	43.75	2.676	5.52	2.805	2.079	2.145	1.76	1.861	1.729
8	50.00	2.65	3.099	2.495	1.91	1.988	1.697	1.794	1.666
9	56.25	2.017	2.835	1.981	1.843	1.827	1.686	1.782	1.656
10	62.50	1.822	2.626	1.797	1.781	1.815	1.639	1.733	1.61
11	68.75	1.812	1.88	1.749	1.503	1.765	1.384	1.463	1.359
12	75.00	1.545	1.874	1.517	1.409	1.49	1.255	1.327	1.233
13	81.25	1.401	1.435	1.376	1.364	1.351	1.165	1.231	1.144
14	87.50	1.24	1.302	1.273	1.169	1.254	1.129	1.194	1.109
15	93.75	0.881	1.116	1.18	1.074	1.064	0.989	1.045	0.971
Q80%		1.43	1.523	1.404	1.373	1.379	1.183	1.25	1.162

(Sumber : Analisis data, 2015)

Tabel 5.7 Debit Andalan Bulanan Daerah Irigasi Canden ($m^3/detik$) (3 dari 3)

No	Prob %	Sept		Okt		Nop		Des	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	6.25	13.28	14.08	29.77	15.39	37.97	43.69	37.95	72.07
2	12.50	2.871	2.845	25.36	13.9	35.46	31.78	33.99	48.14
3	18.75	2.656	2.632	3.855	9.045	15.73	31.5	28.38	44.8
4	25.00	2.436	2.414	2.819	8.545	5.837	22.54	28.31	42
5	31.25	2.259	2.239	2.608	3.038	5.655	17.1	17.25	38.79
6	37.50	2.069	2.05	2.392	2.619	2.768	13.99	16.23	37.6
7	43.75	1.963	1.945	2.218	2.423	2.561	11.26	15.96	29.36
8	50.00	1.827	1.811	2.031	2.222	2.349	7.267	14.85	17.81
9	56.25	1.75	1.735	1.719	1.597	2.206	5.786	14.85	14.73
10	62.50	1.702	1.686	1.671	1.552	1.688	1.673	7.469	14.71
11	68.75	1.437	1.424	1.411	1.311	1.641	1.626	4.675	11.13
12	75.00	1.303	1.291	1.28	1.189	1.385	1.373	2.387	9.285
13	81.25	1.209	1.198	1.187	1.103	1.166	1.155	1.36	9.092
14	87.50	1.172	1.162	1.151	1.069	1.13	1.12	1.11	1.264
15	93.75	1.026	1.017	1.008	0.936	0.99	0.981	0.972	0.903
Q80%		1.228	1.217	1.206	1.12	1.21	1.199	1.566	9.13

(Sumber : Analisis data, 2015)

**Gambar 5.10** Grafik Qrerata dan Qandalan Bulanan DI Canden Tahun 2000 - 2014

(Sumber : Analisis data, 2015)

5.3 KEBUTUHAN AIR IRIGASI

Kebutuhan air di sawah diperhitungkan secara bertahap dalam setiap masa tanam. Tahapan yang dimaksud adalah yang pertama kebutuhan air pada saat pengolahan lahan, sedangkan tahapan ke dua adalah kebutuhan air di sawah pada saat masa tanam. Sistem pola tanam yang dipakai adalah padi – padi – palawija, jadi masa tanam 1 merupakan tanaman padi begitu juga dengan masa tanam ke dua maka perlu diperhitungkan kebutuhan airnya, sedangkan pada masa tanam ke tiga merupakan tanaman palawija, diperhitungkan kebutuhan airnya karena dengan penanaman jagung atau kacang tanah.

Perhitungan kebutuhan air irigasi ini membutuhkan data evapotrasnspirasi potensial dalam tengah bulanan (mm/hari), data perkolasi (mm/hari), data curah hujan efektif dalam tengah bulanan (mm/hari), dan data penggantian lapisan air (WLR) selama 2 bulan dalam masas tanam (mm/hari). Perhitungan kebutuhan air irigasi secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran X.

5.3.1 Analisis NFR pada Pengolahan Lahan Masa Tanam I Alternatif I

Kebutuhan air di sawah untuk alternatif 1 dapat dihitung sebagai berikut :

1. Pengolahan Lahan (LP) untuk golongan I masa tanam I dimulai pada bulan Oktober ke 1 dengan data :
 - a. Nilai ETo pada saat LP = 3,22 mm/hari
 - b. Nilai ETo pada saat masa tanam = 3,63 mm/hari
 - c. Tebal penjenuhan (S) = 300 mm
 - d. Laha penyiapan lahan = 30 hari
 - e. Perkolasi = 2 mm/hari
 - f. WLR = 1.67 mm/hari
 - g. Hujan efektif 80% untuk padi

Pada saat LP = 0 mm/hari

$$R_e = 0,7 \times \frac{1}{15} \times R_{80\%}(\text{Setengah Bulanan}) \quad (3.40)$$

$$\begin{aligned} R_e &= 0,7 \times \frac{1}{15} \times 0 \\ &= 0 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Pada saat masa tanam = 0,54 mm/hari

$$R_e = 0,7 \times \frac{1}{15} \times R_{80\%(\text{Setengah Bulanan})} \quad (3.40)$$

$$\begin{aligned} R_e &= 0,7 \times \frac{1}{15} \times 11,52 \\ &= 0,54 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

h. Luas lahan padi 100%

2. Nilai kebutuhan air irigasi pengganti evaporasi dan perkolasi (M), dihitung sebagai berikut ini :

$$\begin{aligned} M &= E_0 + P \quad (3.35) \\ &= (1,1 \times E_{To}) + P \\ &= (1,1 \times 3,22) + 2 \\ &= 5,54 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

3. Nilai k dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} k &= \frac{M \cdot T}{S} \quad (3.36) \\ k &= \frac{5,54 \times 30}{300} \\ &= 0,55 \end{aligned}$$

4. Nilai kebutuhan air di sawah (IR) dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} IR &= \frac{M e^k}{(e^k - 1)} \quad (3.34) \\ IR &= \frac{5,54 \times e^{0,55}}{(e^{0,55} - 1)} \\ &= 13,03 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

5. Nilai kebutuhan air untuk padi di sawah (IR) pada saat masa tanam dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} IR &= E_{To} \times K_c \text{ rata-rata} \quad (3.39) \\ IR &= 3,63 \times 1,1 \\ &= 3,99 \text{ mmhari} \end{aligned}$$

6. NFR pada saat pengolahan lahan (LP), dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} NFR &= (IR - R_e) \quad (3.33) \\ NFR &= (13,03 - 0) \times 100\% \\ &= 13,03 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

7. NFR pada saat masa tanam dihitung sebagai berikut :

$$\text{NFR} = (\text{ET}_C + P - \text{Re} + \text{WLR}) \quad (3.38)$$

$$\begin{aligned} \text{NFR} &= (3,99 + 2 - 0,54 + 1,67) \times 100\% \\ &= 7,12 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

5.3.2 Analisis NFR pada Pengolahan Lahan Masa Tanam II Alternatif I

Kebutuhan air pada saat masa penyiapan lahan dapat dihitung sebagai berikut :

1. Pengolahan Lahan (LP) untuk masa tanam II dimulai pada bulan Februari ke 1 dengan data :

- a. Nilai ETo pada saat masa LP = 3,42 mm/hari
- b. Nilai ETo pada saat masa tanam = 3,35 mm/hari
- c. Tebal penjemuran (S) = 250 mm
- d. Laha penyiapan lahan = 30 hari
- e. Perkolasi = 2 mm/hari
- f. WLR = 1.67 mm/hari
- g. Hujan efektif 80% untuk padi

Pada saat LP = 5,01 mm/hari

$$R_e = 0,7 \times \frac{1}{15} \times R_{80\%}(\text{Setengah Bulanan}) \quad (3.40)$$

$$\begin{aligned} R_e &= 0,7 \times \frac{1}{15} \times 107,46 \\ &= 5,01 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Pada saat masa tanam = 3,12 mm/hari

$$R_e = 0,7 \times \frac{1}{15} \times R_{80\%}(\text{Setengah Bulanan}) \quad (3.40)$$

$$\begin{aligned} R_e &= 0,7 \times \frac{1}{15} \times 66,76 \\ &= 3,12 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

h. Hujan efektif 50% untuk palawija

$$R_e = 0,7 \times \frac{1}{15} \times R_{50\%}(\text{Setengah Bulanan}) \quad (3.43)$$

$$R_e = 0,7 \times \frac{1}{15} \times 164,30$$

$$= 7,67 \text{ mm/hari}$$

- i. Luas lahan padi 96,53 %
- j. Luas lahan palawija 3,47 %

2. Nilai kebutuhan air irigasi pengganti evaporasi dan perkolasi (M), dihitung sebagai berikut ini :

$$\begin{aligned} M &= E_0 + P && (3.35) \\ &= (1,1 \times E_{To}) + P \\ &= (1,1 \times 3,42) + 2 \\ &= 5,77 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

3. Nilai k dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} k &= \frac{M \cdot T}{S} && (3.36) \\ k &= \frac{5,77 \times 30}{250} \\ &= 0,69 \end{aligned}$$

4. Nilai kebutuhan air di sawah (IR) dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} IR &= \frac{M e^k}{(e^k - 1)} && (3.34) \\ IR &= \frac{5,77 \times e^{0,69}}{(e^{0,69} - 1)} \\ &= 11,55 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

5. Nilai kebutuhan air untuk padi di sawah (IR) pada saat masa tanam dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} IR &= E_{To} \times K_c \text{ rata-rata} && (3.39) \\ IR &= 3,35 \times 1,1 \\ &= 3,68 \text{ mmhari} \end{aligned}$$

6. Nilai kebutuhan air untuk palawija di sawah (IR) pada saat masa tanam kacang tanah dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} IR &= E_{To} \times K_c \text{ rata-rata} && (3.42) \\ IR &= 3,42 \times 0,25 \\ &= 0,86 \text{ mmhari} \end{aligned}$$

7. NFR pada saat pengolahan lahan (LP) padi, dihitung sebagai berikut :

$$\text{NFR} = \text{IR} - \text{Re} \quad (3.33)$$

$$\begin{aligned} \text{NFR} &= 11,55 - 5,01 \\ &= 6,30 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

8. NFR pada saat masa tanam padi dihitung sebagai berikut :

$$\text{NFR} = \text{ET}_c + \text{P} - \text{Re} + \text{WLR} \quad (3.38)$$

$$\begin{aligned} \text{NFR} &= (3,68 + 2 - 3,12 + 1,67) \times 96,53\% \\ &= 4,08 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

9. NFR pada saat masa tanam palawija, dihitung sebagai berikut :

$$\text{NFR} = \text{ET}_c + \text{P} - \text{Re} \quad (3.41)$$

$$\begin{aligned} &= (0,86 + 2 - 7,67) \times 3,47\% \\ &= -0,17 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

5.3.3 Analisis NFR pada Pengolahan Lahan Masa Tanam III Alternatif I

Kebutuhan air pada saat masa penyiapan lahan dapat dihitung sebagai berikut :

1. Pengolahan Lahan (LP) untuk masa tanam III dimulai pada bulan Juni ke 1 dengan data :

- a. Nilai $\text{ET}_o = 1,31$ mm/hari
- b. Perkolasi = 2 mm/hari
- c. Hujan efektif 50% = 0,23 mm/hari

2. Perhitungan nilai kebutuhan air di sawah (IR) dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{ET}_c &= K_{\text{rata-rata}} \times \text{ET}_o \quad (3.42) \\ &= 0,55 \times 1,31 \\ &= 0,72 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

3. NFR pada saat masa tanam palawija dihitung sebagai berikut :

$$\text{NFR} = \text{ET}_c + \text{P} - \text{Re} \quad (3.41)$$

$$\begin{aligned} \text{NFR} &= (0,72 + 2 - 0,23) \times 100\% \\ &= 2,49 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

5.4 KEBUTUHAN PENGAMBILAN

Kebutuhan pengambilan untuk tanaman adalah jumlah debit air yang dibutuhkan oleh satu hektar sawah. Kapasitas pengambilan harus sekurang-kurangnya 120% dari kebutuhan pengambilan (*dimension requirement*) guna menambah fleksibilitas dan agar dapat memenuhi kebutuhan yang lebih tinggi selama umur proyek. Perhitungan untuk bulan Oktober I dapat dilihat dengan cara sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Total NFR} &= \text{NFRpadi} + \text{NFRpalawija} \\
 &= 13,03 + 0 \\
 &= 13,03 \text{ mm/hari} \\
 &= 13,03 : 8,64 \\
 &= 1,51 \text{ lt /dt} \\
 \text{DR} &= \frac{\text{NFR}}{e} && (3.44) \\
 \text{DR} &= \left(\frac{1,51}{0,65} \right) \\
 &= 2,32 \text{ lt/dt/Ha} \\
 \text{Debit pintu pengambilan} & \\
 &= 2,32 \times 1,2 \\
 &= 2,79 \text{ lt/dt/Ha}
 \end{aligned}$$

5.5 KESETIMBANGAN AIR

Kesetimbangan air yang di analisis adalah perbandingan antara ketersediaan air irigasi dengan kebutuhan air irigasi. Secara umum persamaan neraca air dirumuskan dengan :

Luas Daerah irigasi Canden = 721 Ha

Luas Tanam Masa Tanam I = 721 Ha

Luas Tanam Masa Tanam II = 721 Ha

Luas Tanam Masa Tanam III = 721 Ha

Untuk bulan Oktober 1

Satuan kebutuhan air = 2,79 lt/dt/Ha

Ketersediaan air andalan = 1205,65 lt/dt

Water Balance :

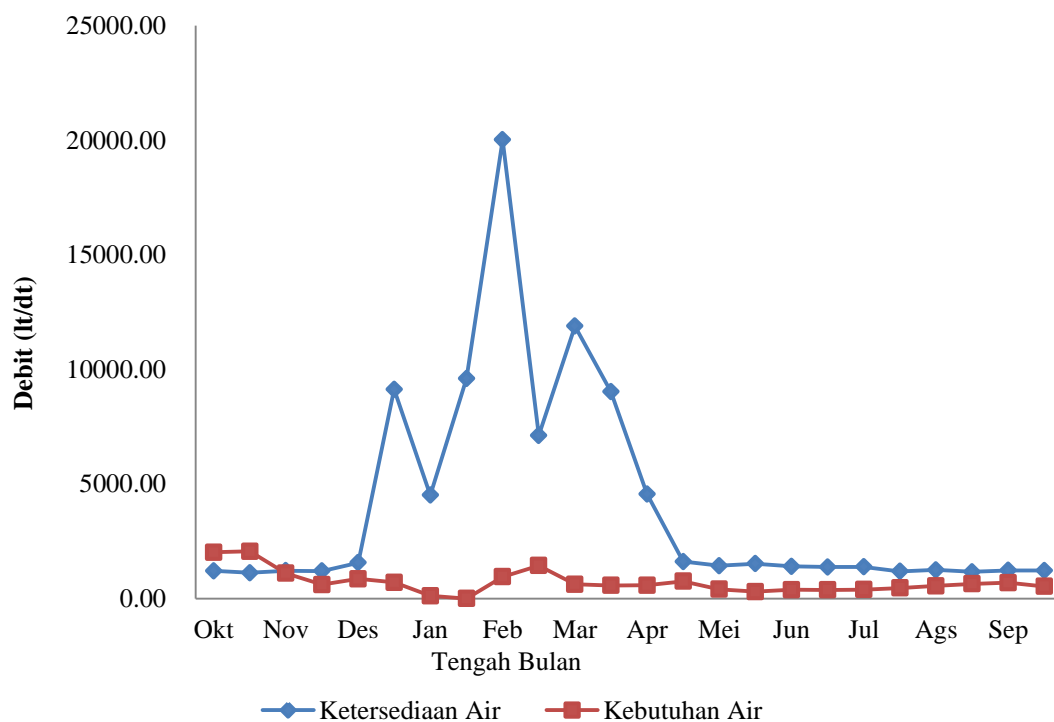
Kebutuhan Air = Satuan kebutuhan air x luas
 = 2,79 x 721
 = 2012,92 lt/dt

Faktor k = ketersediaan air : kebutuhan air
 = 1205,65 : 2012,92
 = 0,60

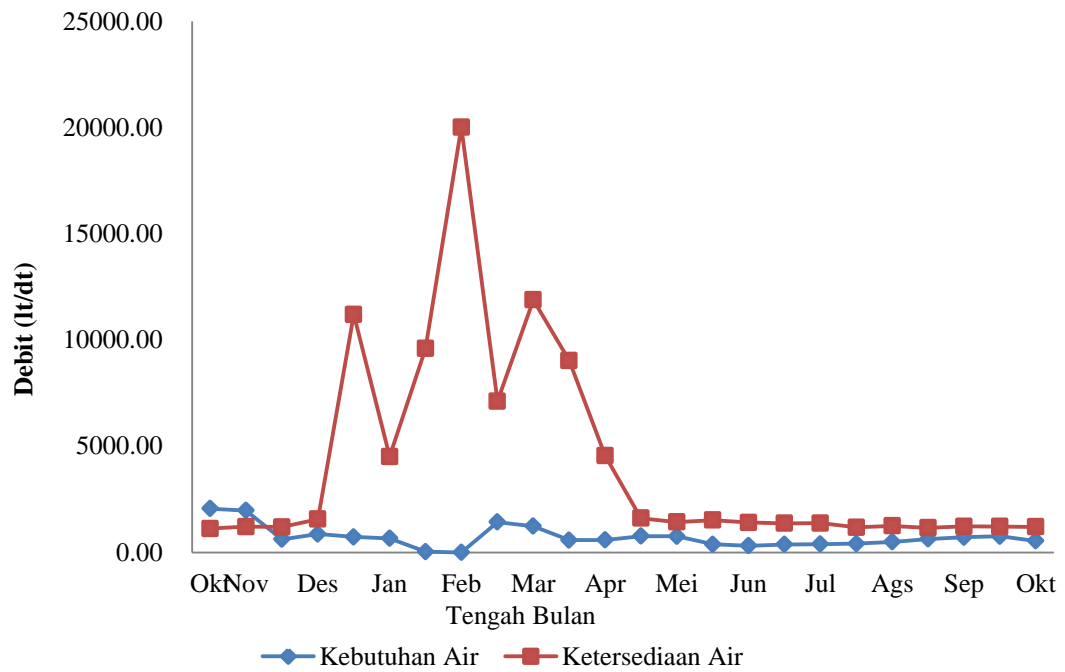
$$\pm \Delta S = I - O \quad (3.46)$$

Kesetimbangan = ketersediaan air – kebutuhan air
 = 1205,65 – 2012,92
 = -807,3 lt/dt
 = Defisit

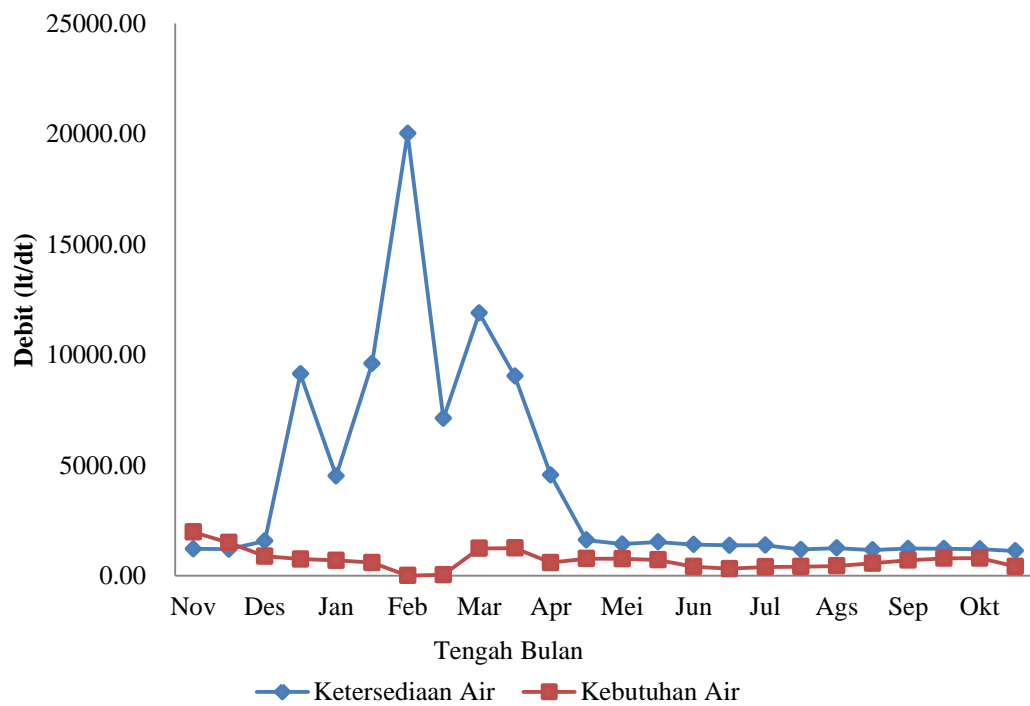
Untuk perhitungan pada tengah bulan yang lain dapat dilihat pada Lampiran XII.



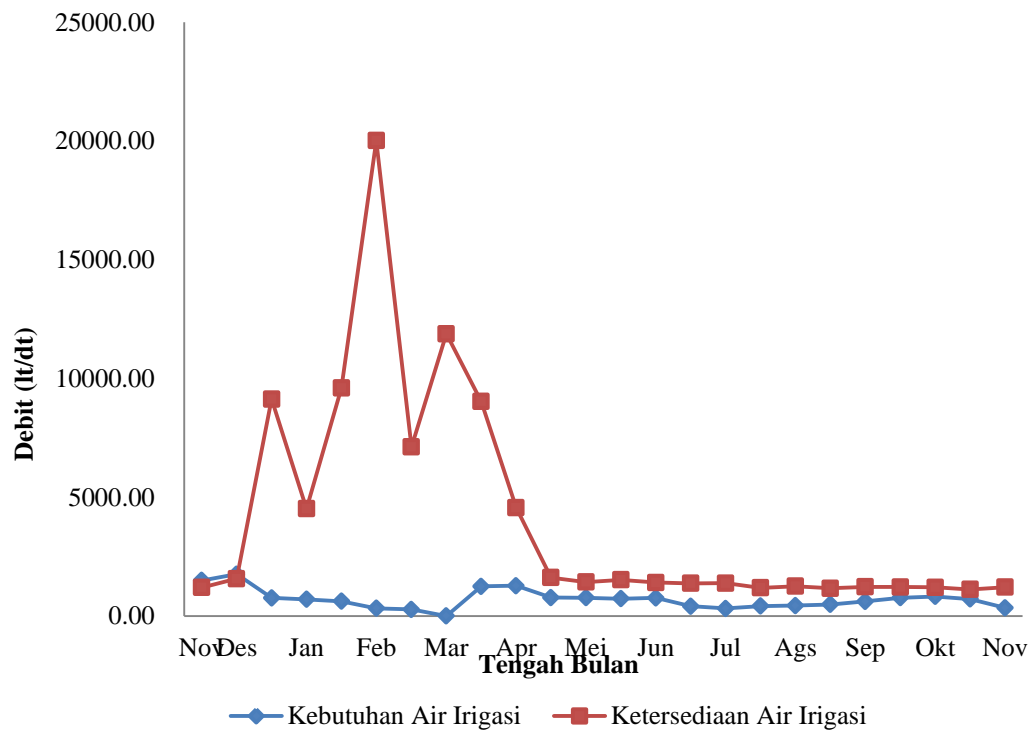
Gambar 5.11 Kesenjangan Air Alternatif 1
 (Sumber : Analisis data, 2015)



Gambar 5.12 Kestimbangan Air Alternatif 2
(Sumber : Analisis data, 2015)



Gambar 5.13 Kestimbangan Air Alternatif 3
(Sumber : Analisis data, 2015)



Gambar 5.14 Keseimbangan Air Alternatif 4

(Sumber : Analisis data, 2015)

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 PEMBAHASAN KALIBRASI MODEL MOCK

Harga koefisien korelasi 0,7 sampai 1 , menunjukkan adanya derajat asosiasi yang tinggi, sedangkan koefisien korelasi lebih tinggi dari 0,4 hingga dibawah 0,7 menunjukkan hubungan substansial, koefisien korelasi antara 0,2 hingga 0,4 menunjukkan adanya korelasi yang rendah dan apabila $> 0,2$ dapat diabaikan (Setiawan 2010).

Kriteria hasil uji model kalibrasi tahun 2006 menghasilkan koefisien korelasi yang menunjukkan besaran 0,89, berarti kedua debit memiliki derajat hubungan asosiasi yang tinggi pada debit terukur dengan debit terhitung. Sedangkan selisih nilai kesalahan volume menunjukkan besaran 1% (0,010). Menunjukkan semakin kecil nilai kesalahan volume berarti semakin kecil selisih volume terukur dengan hasil perhitungan.

Proses kalibrasi pada uji model diatas disyaratkan dengan nilai koefisien korelasi (R) $> 0,7$ dan kesalahan volume (VE) $< 5\%$ agar nilai hasil dari analisis data dapat diterima dan dapat digunakan untuk proses selanjutnya. Hasil kalibrasi diatas menunjukkan bahwa model mock dapat digunakan pada Sub DAS Opak dengan nilai koefisien korelasi dan kesalahan volume masih pada batas yang diisyaratkan sebelumnya. Parameter hasil dari kalibrasi dapat digunakan dalam proses selanjutnya antara lain proses dari verifikasi model.

6.2 PEMBAHASAN VERIFIKASI MODEL MOCK

Berdasarkan dari parameter hasil kalibrasi sebelumnya di tahun 2006,yang digunakan untuk verifikasi dengan data tahun 2009, didapatkan hasil koefisien korelasi (R) sebesar 0,88 dengan kesalahan volume (VE) 1% (0,010). Koefisien korelasi pada verifikasi menunjukkan hubungan korelasi derajat hubungan

asosiasi yang tinggi, dan kesalahan volume (VE) yang kecil, sudah menunjukkan hasil yang sudah diisyaratkan.

Nilai dilihat dari penyimpangan yang terjadi dalam proses pemodelan yang dilakukan, dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kurang mewakilinya data curah hujan dalam menghitung curah hujan di daerah penelitiannya, yang mana hanya diperoleh data satu stasiun hujan pada daerah penelitian. Selain itu data evapotranspirasi aktual yang didasarkan pada jenis penggunaan lahan dan vegetasi ditentukan secara general yang menyebabkan terjadinya penyimpangan pada data evapotranspirasi aktual.

6.3 PEMBAHASAN VALIDASI MODEL MOCK

Hasil analisis menunjukkan adanya keterkaitan antara debit terhitung dengan debit terukur pada model dengan nilai R^2 sebesar 0,7872 (78,72%). Nilai yang dihasilkan dari proses kalibrasi sudah cukup besar, dan sudah dapat menjelaskan bahwa debit terhitung sudah cukup untuk menggambarkan kondisi dari debit terukur.

Hubungan debit terhitung dengan debit terukur hasil proses verifikasi model Mock dapat dilihat pada gambar dibawah. Proses verifikasi model tahun 2009, nilai keterkaitan antara debit terhitung dan terukur pada nilai R^2 (koefisien determinasi) nya sebesar 0,78 (78%).

Nilai tersebut sudah tergolong tingkat akurasi yang cukup tinggi yaitu diatas 0,5 (50%) yang dimana debit terhitung dan terukur memiliki hubungan yang sudah cukup dekat. Semakin mendekati 1 semakin besar tingkat kemiripan suatu data.

6.4 PEMBAHASAN SIMULASI DEBIT ALIRAN

Gambar 5.10 membentuk cekungan yang menunjukkan nilai debit cenderung kecil pada bulan pertengahan tahun yang merupakan musim kemarau. Debit puncak terjadi pada bulan basah yaitu pada musim hujan terjadi di bulan Februari periode I, dengan nilai debit andalan (80%) sebesar 20,02 m³/detik,

sedangkan debit minimum terjadi pada bulan Oktober periode II sebesar 1,12 m³/detik. Penurunan debit dimulai pada bulan April periode 1 dengan datangnya musim kemarau yang pada akhirnya akan berakhir pada bulan November.

Menurut Sosrodarsono (1977), debit andalan yang sering digunakan di Indonesia adalah debit andalan 80%, yang digunakan untuk irigasi pertanian. Nilai debit andalan 80% diperoleh dari nilai probabilitas debit simulasi bulanan dari data yang diteliti selama 15 tahun. Nilai debit andalan 80% yang dihitung dengan mengakumulasikan debit simulasi bulanan selama 15 tahun.

Hidrograf debit andalan menunjukkan bahwa terjadi penurunan seiring dengan terjadi perubahan musim yaitu musim hujan ke musim kemarau dan sebaliknya. Dilihat dari kondisi ketersediaan air pada Sub Das Opak, menunjukkan kondisi yang relatif lama seiring dengan datangnya musim hujan pada bulan April sampai November, ketersediaan airnya cukup untuk pengairan sawah petani di Daerah Irigasi Canden. Hal ini memberikan keuntungan untuk petani dalam mengandalkan air irigasi. Penyajian debit aliran dengan periode tengah bulanan, berfungsi untuk mengetahui dan mempermudah dalam merencanakan pola penanaman, jenis tanaman dan masa mulai penanaman yang efektif di bidang pertanian di Sub Das Opak Kabupaten Bantul Yogyakarta.

6.5 PEMBAHASAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI

Kebutuhan air irigasi dihitung dengan 4 alternatif. Dengan pola tanam padi-padi-palawija. Masa tanam I luas penanaman 100% padi, masa tanam ke II luas penanaman padi adalah 96,53%, sedangkan 3,47% ditanami palawija kacang tanah, dan masa tanam III luas penanaman 100% palawija jagung. Alternatif 1 dimulai penanaman pada bulan Oktober periode I didapatkan debit pengambilan maksimum sebesar 2,86 lt/dt/Ha, dan debit pengambilan rerata 0,99 lt/dt/Ha . Alternatif 2 dimulai penanaman pada bulan Oktober periode II didapatkan debit pengambilan maksimum sebesar 2,86 lt/dt/Ha, dan debit pengambilan rerata 1 lt/dt/Ha. Alternatif 3 dimulai penanaman pada bulan November periode I didapatkan debit pengambilan maksimum sebesar 2,73lt/dt/Ha, dan debit pengambilan rerata 0,98 lt/dt/Ha. Alternatif 4 dimulai penanaman pada bulan November periode II

didapatkan debit pengambilan maksimum sebesar 2,44 lt/dt/Ha, dan debit pengambilan rerata 0,97 lt/dt/Ha.

6.6 PEMBAHASAN KESETIMBANGAN AIR

Didapatkan hasil analisis kesetimbangan air irigasi alternatif 1, pada bulan Oktober periode I mengalami defisit sebesar -807,3 lt/dt, dengan nilai faktor K sebesar 0,60. Pada bulan Oktober periode II mengalami defisit sebesar -939,8 lt/dt, dengan faktor K sebesar 0,54. Apabila $0,5 < \text{faktor K} < 0,75$, maka dilakukan pembagian air secara giliran antar petak tersier (saluran sekunder).

Alternatif 2 mengalami defisit pada bulan Oktober periode II sebesar -939,8 lt/dt, dengan nilai faktor K sebesar 0,54. Pada bulan November periode I mengalami defisit sebesar -761,7 lt/dt, dengan nilai faktor K sebesar 0,61. Apabila $0,5 < \text{faktor K} < 0,75$, maka dilakukan pembagian air secara giliran antar petak tersier (saluran sekunder).

Alternatif 3 mengalami defisit pada bulan November periode I sebesar -761,7 lt/dt, dengan nilai faktor K sebesar 0,61, maka dilakukan pembagian air secara giliran antar petak tersier (saluran sekunder). Sedangkan pada bulan November II mengalami defisit sebesar -293,8 lt/dt, dengan nilai faktor K sebesar 0,81. Apabila faktor K $> 0,75$, maka dilakukan pembagian air secara terus menerus/kontinyu, sehingga kebutuhan air irigasi pada bulan November periode II dapat terpenuhi.

Alternatif 4 mengalami defisit pada bulan November periode II sebesar -293,8 lt/dt, dengan nilai faktor K sebesar 0,8. Pada bulan Desember periode I mengalami defisit sebesar -190,8 lt/dt, dengan faktor K sebesar 0,89. Apabila faktor K $> 0,75$, maka dilakukan pembagian air secara terus menerus/kontinyu, sehingga kebutuhan air irigasi pada bulan November periode II dan bulan Desember periode I dapat terpenuhi.

Sistem pemberian air secara bergilir sudah diatur sesuai dengan peraturan Kep. Men. PU. No. 498/KPTS/M/2005. Pada saat pembagian air, dilakukan upaya agar saluran tetap dalam keadaan terisi air dan tidak dilakukan pengeringan total, yaitu dengan menutup pintu-pintu air di sebelah hilir agar tetap terdapat genangan

air di saluran. Maka didapatkan hasil pola tanam terbaik yaitu pada alternatif 5 karena ketersediaan air irigasi dapat memenuhi kebutuhan air irigasi dalam 1 tahun.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil analisis data sebelumnya, maka penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut :

1. Ketersediaan air irigasi untuk Daerah Irigasi Canden setengah bulanan selama 15 tahun, didapatkan debit minimum terjadi pada bulan Oktober periode II sebesar $1,12 \text{ m}^3/\text{det}$, dan debit puncak terjadi pada bulan Februari periode I sebesar $20,02 \text{ m}^3/\text{det}$.
2. Kebutuhan air dihitung dengan 4 alternatif dengan pola tanam padi-padi-palawija, alternatif 1 penanaman dimulai pada bulan Oktober periode I didapatkan debit pintu pengambilan sebesar $2,86 \text{ l/dt/Ha}$, alternatif 2 penanaman dimulai pada bulan Oktober periode II didapatkan debit pintu pengambilan sebesar $2,86 \text{ l/dt/Ha}$, alternatif 3 penanaman dimulai pada bulan November periode I didapatkan debit pintu pengambilan sebesar $2,73 \text{ l/dt/ha}$, alternatif 4 penanaman dimulai pada bulan November periode II didapatkan debit pintu pengambilan sebesar $2,44 \text{ l/dt/Ha}$.
3. Keseimbangan air antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi yang terbaik adalah pada alternatif 4 yang dimulai pada penanaman bulan November periode II, karena kebutuhan air irigasi dapat terpenuhi dalam satu tahun. Alternatif 1 defisit air sebesar $-807,3 \text{ lt/dt}$ pada bulan Oktober periode I, dan $-939,8 \text{ lt/dt}$ pada bulan Oktober periode II. Alternatif 2 terdapat defisit air sebesar $-939,8 \text{ lt/dt}$ pada bulan Oktober periode II, dan $-761,7 \text{ lt/dt}$ pada bulan November periode I. Alternatif 3 terdapat defisit air sebesar $-761,7 \text{ lt/dt}$ pada bulan November periode I.

7.2 SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan saran untuk peneliti selanjutnya, yaitu sebagai berikut :

1. Bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian Tugas Akhir ini dapat mencari data yang lebih akurat dan lengkap untuk mendapatkan hasil yang lebih valid.
2. Perlu diteliti lebih lanjut tentang sistem golongan dan sistem rotasi pada Daerah Irigasi Canden sehingga didapatkan hasil pola tanam yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C., 2001. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Azmidi, Idham, 2014, *Prediksi Ketersediaan Air Menggunakan Model Mock di Sub DAS Wuryantoro Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah*, Tugas Akhir Strata 1 Fakultas Geografi, UGM, Yogyakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1986, *Standar Perencanaan Irigasi ; Kriteria Perencanaan Saluran*. Direktorat Jendral Pengairan, CV. Galang Persada, Jakarta.
- Faishal, Akhmad, 2013, *Evaluasi Ketersediaan dan Kebutuhan Air untuk Pertanian Daerah Irigasi Boro Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah*, Tugas Akhir Strata 1, Fakultas Geografi, UGM, Yogyakarta.
- Gandakoesoemah.R., 1975, *Irigasi*, Penerbit Sumur Bandung, Bandung.
- Hariman, A., 2003, *Pembuatan Paket Program Analisis Hidrologi*, Tesis, Jurusan Teknik Sipil, Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta (Tidak Dipublikasikan).
- Harto, S., 1993, *Analisis Hidrologi*, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Indarto, 2010, *Hidrologi (Dasar Teori Dan Contoh Aplikasi Hidrologi)*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Indrayanti, A.M., 2007, *Perhitungan Debit Aliran Menggunakan Model Mock di DAS Luk Ulo di atas Bendung Kaligending Provinsi Jawa Tengah*, Skripsi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Mock, F.J., 1973, *Land Capability Appraisal in Indonesia (Water Availability Appraisal)*, Food and Agriculture Organization of the United National, Bogor.
- Nurrochmad, F., S. Joko dan D. Damanjaya, 1998, *Optimasi Parameter Model Hujan-Aliran Mock dengan Solver*, Media Teknik No.2. Tahun XX, Mei 1998.
- Rahayu, Arum, 2013, *Analisis Ketersediaan Air di Bagian Atas Aliran DAS Oyo untuk Kebutuhan Air Irigasi Payaman Kecamatan Semin Gunung Kidul*,

Tugas Akhir Strata 1, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Sipil, UGM, Yogyakarta.

Said, Adam Parwata, 2014, *Analisis Kebutuhan Air dan Evaluasi Pola Tanam Daerah Irigasi Kedung Putri Kabupaten Purworejo*, Tugas Akhir Strata 1, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil, UGM, Yogyakarta.

Setiawan, E., 2010, *Penggunaan Solver Sebagai Alat Bantu Kalibrasi Parameter, Spektrum Sipil* Vol. 1, No. 1: 72- 79.

Seyhan, E.F., 1990. *Dasar-dasar Hidrologi*, Penerjemah Sentot Subagyo, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Soewarno, 2000, *Hidrologi Operasional Jilid Kesatu*, PT Citra Aditya Bakti, Bandung.

Sosrodarsono, Suyono, 1976, *Hidrologi untuk Pertanian*, Pradnya Paramita, Jakarta.

Sudjarwadi, 1987, *Dasar – dasar Teknik Irigasi*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Sudjarwadi, 1987, *Pengantar Teknik Irigasi*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Sudjarwadi, 2007, *Pengembangan Sumberdaya Air*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Standar Nasional Indonesia, 2004, *Tata Cara Perhitungan Evapotranspirasi Tanaman Acuan dengan Metode Penman Monteith*, Direktorat Jendral Pengairan, Jakarta.

Triatmodjo, B., 2009. *Hidrologi Terapan*, Gadjah Mada University Press.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Data Curah Hujan Daerah Canden Kabupaten Bantul

(Stasiun Perekaman Pundong dan Barongan)

Lampiran 1-a Data Hujan Tahun 2000 (1 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2000
-------	------

Nama Stasiun	Pundong		
Kode Stasiun			
Kode Database		Tipe	
Lintang Selatan	7.54.18	Pemilik	BALAI PSDA WS POO
Bujur Timur	110,19	Operator	

Data Tahunan	
Total	1953,2
Maks. Harian	82
Total Hari Hujan	156

satuan dalam "mm"

Tanggal	Bulan											
	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	0,6	56,8	5,3	55,8	0	3,1	0	0	0	0	0	12,5
2	0	44,7	1	12	1,8	0	0	0	0	0	0	0
3	29,7	0	0,5	10	5,5	16,9	0	0	0	0	25	0
4	9,9	50,7	27,5	11,3	0	2,5	0	0	0	0	39	0,6
5	1	12,5	17	0	0	0,7	0	0	0	0	3	0
6	2,2	7,4	0	6,8	2,1	0	0	0	0	1,3	0	0
7	0	40,1	0	0,7	0	0	0	0	0	0	2	0,6
8	0	44,3	2,7	3,4	0	0	0	0	0	0	75	0,7
9	2,8	0	22,5	8,2	0	0	0	0	0	0	8	0,4
10	1,9	0	0	1,7	0,6	0	0	0	0	4	3,4	3
11	0	0,6	6	10,9	0,4	0	0	0	0	6	14	39
12	0	0	21	0,5	1,5	0	0	0	0	0	0	25
13	0	1,4	57,9	1,2	9,1	0	0	0	0	21,6	11	2
14	0	0	1,8	0,2	2,8	0	0	0	0	0,8	0	0,4
15	6,2	0	8,8	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
16	9	0	0	82	0	0	0	0	0	77,4	40,5	0
17	2,1	8,2	0	3,5	0	4,5	0	0	0	25	0,4	0
18	0,2	3,9	0	19,5	2,5	0	0	0	0	0	0	0
19	0,6	11	0	5,5	0	0	0	0	0	0	0	5,8
20	65,4	6,6	0,5	7,3	0	0	0	0	0	0	31,8	0
21	8,5	3,8	2,8	2,3	0	0	0	0	0	0	0	17
22	17,8	27,8	0	28,7	0	0	0	0	0	11	14	0
23	0	39,5	18,6	2,6	1,6	0	0	0	0	5,4	0	0
24	0	31	3,3	0	8,6	0	0	0	0	0	6,3	0
25	29,3	2,5	1,2	0	0	0	0	0	8	0	9,7	0
26	0,9	13,3	1,3	0	0	0	0	0	0	0	44,6	18
27	6,5	0	7	2,5	0	0	0	0	0,8	17	24	9,7
28	0	0	13,8	1,7	0	0	0	6,3	0	0,3	10,8	0
29	0	8,1	7,7	0	0	0	0	4	0	1,5	26	8,7
30	10,5	0	5,8	14,8	1	0	0	0	0	0	13,5	0
31	1,8	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	206,9	414,2	236,5	294,6	37,5	27,7	0	10,3	8,8	171,3	402	143,4
Periode 1	54,3	258,5	172	124,2	23,8	23,2	0	0	0	33,7	180,4	84,2
Periode 2	152,6	155,7	64,5	170,4	13,7	4,5	0	10,3	8,8	137,6	221,6	59,2
Maksimum	65,4	56,8	57,9	82	9,1	16,9	0	6,3	8	77,4	75	39
Hari hujan	20	20	23	25	12	5	0	2	2	12	20	15

Keterangan :

" - " : Tidak ada data

" 0 " : Tidak ada hujan

Lampiran 1-b Data Hujan Tahun 2001 (2 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2000
-------	------

Nama Stasiun	Pundong		
Kode Stasiun			
Kode Database		Tipe	
Lintang Selatan	7.54.18	Pemilik	BALAI PSDA WS POO
Bujur Timur	110,19	Operator	

Data Tahunan	
Total	1953,2
Maks.Harian	82
Total Hari Hujan	156

satuan dalam "mm"

Tanggal	Bulan											
	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	0,6	56,8	5,3	55,8	0	3,1	0	0	0	0	0	12,5
2	0	44,7	1	12	1,8	0	0	0	0	0	0	0
3	29,7	0	0,5	10	5,5	16,9	0	0	0	0	25	0
4	9,9	50,7	27,5	11,3	0	2,5	0	0	0	0	39	0,6
5	1	12,5	17	0	0	0,7	0	0	0	0	3	0
6	2,2	7,4	0	6,8	2,1	0	0	0	0	1,3	0	0
7	0	40,1	0	0,7	0	0	0	0	0	0	2	0,6
8	0	44,3	2,7	3,4	0	0	0	0	0	0	75	0,7
9	2,8	0	22,5	8,2	0	0	0	0	0	0	8	0,4
10	1,9	0	0	1,7	0,6	0	0	0	0	4	3,4	3
11	0	0,6	6	10,9	0,4	0	0	0	0	6	14	39
12	0	0	21	0,5	1,5	0	0	0	0	0	0	25
13	0	1,4	57,9	1,2	9,1	0	0	0	0	21,6	11	2
14	0	0	1,8	0,2	2,8	0	0	0	0	0,8	0	0,4
15	6,2	0	8,8	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
16	9	0	0	82	0	0	0	0	0	77,4	40,5	0
17	2,1	8,2	0	3,5	0	4,5	0	0	0	25	0,4	0
18	0,2	3,9	0	19,5	2,5	0	0	0	0	0	0	0
19	0,6	11	0	5,5	0	0	0	0	0	0	0	5,8
20	65,4	6,6	0,5	7,3	0	0	0	0	0	0	31,8	0
21	8,5	3,8	2,8	2,3	0	0	0	0	0	0	0	17
22	17,8	27,8	0	28,7	0	0	0	0	0	11	14	0
23	0	39,5	18,6	2,6	1,6	0	0	0	0	5,4	0	0
24	0	31	3,3	0	8,6	0	0	0	0	0	6,3	0
25	29,3	2,5	1,2	0	0	0	0	0	8	0	9,7	0
26	0,9	13,3	1,3	0	0	0	0	0	0	0	44,6	18
27	6,5	0	7	2,5	0	0	0	0	0,8	17	24	9,7
28	0	0	13,8	1,7	0	0	0	6,3	0	0,3	10,8	0
29	0	8,1	7,7	0	0	0	0	4	0	1,5	26	8,7
30	10,5	0	5,8	14,8	1	0	0	0	0	0	13,5	0
31	1,8	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	206,9	414,2	236,5	294,6	37,5	27,7	0	10,3	8,8	171,3	402	143,4
Periode 1	54,3	258,5	172	124,2	23,8	23,2	0	0	0	33,7	180,4	84,2
Periode 2	152,6	155,7	64,5	170,4	13,7	4,5	0	10,3	8,8	137,6	221,6	59,2
Maksimum	65,4	56,8	57,9	82	9,1	16,9	0	6,3	8	77,4	75	39
Hari hujan	20	20	23	25	12	5	0	2	2	12	20	15

Keterangan :

"- " : Tidak ada data

" 0 " : Tidak ada hujan

Lampiran 1-c Data Hujan Tahun 2002 (3 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2002
-------	------

Nama Stasiun	Pundong		
Kode Stasiun			
Kode Database		Tipe	
Lintang Selatan	7.54.18	Pemilik	DPUP DIY
Bujur Timur	110,19	Operator	

Data Tahunan	
Total	1133,8
Maks.Harian	60,7
Total Hari Hujan	93

satuan dalam "mm"

Tanggal	Bulan											
	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	60,5	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4	0	0	20,6	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3,6	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8
4	28,5	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
5	2	39,4	38	0	0	0	0	0	0	0	0	16
6	0	2,5	1,7	6,5	0	0	0	0	0	0	2	0
7	0,5	3,5	0,4	0	0	0	0	0	0	0	2,5	1,5
8	0	3	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	2
9	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4	0
10	0	8,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	0	0,2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5
12	0	40,7	0	30,5	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	60	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2	6	0,6	0	0	0	0	0	0	0	3	0,5
15	0	2	6	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0,8	0,5	0	20	0	0	0	0	0	0	36	0,8
17	17,5	15,6	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0
18	41,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0,4	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	5	1,8	0	10,5	0	0	0	0	0	0	0	0
21	4	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	20,4	0,8	1,5	0	0	0	0	0	0	0	44	0
23	38,4	18,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
24	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	6	1,5
25	3,5	0,4	0	9	0	0	0	0	0	0	3	9
26	9	0	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
28	27,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
29	60,7	-	39	0	0	0	0	0	0	0	9	6
30	35,6	-	5	0	0	0	0	0	0	0	1,5	12
31	0	-	0	-	0	-	0	0	-	1,4	-	7
Total	365,3	283,2	130,7	114,6	0	0	0	0	0	1,4	140,4	98,2
Periode 1	101,1	228,1	61,7	75,1	0	0	0	0	0	0	8,9	38,3
Periode 2	264,2	55,1	69	39,5	0	0	0	0	0	1,4	131,5	59,9
Maksimum	60,7	60	39	30,5	0	0	0	0	0	1,4	44	16
Hari hujan	20	21	13	8	0	0	0	0	0	1	12	18

Keterangan :

"- " : Tidak ada data

" 0 " : Tidak ada hujan

Lampiran 1-d Data Hujan Tahun 2003 (4 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2003
-------	------

Nama Stasiun	Pundong		
Kode Stasiun			
Kode Database		Tipe	
Lintang Selatan	7.54.18	Pemilik	DPUP DIY
Bujur Timur	110,19	Operator	

Data Tahunan	
Total	2111
Maks.Harian	119
Total Hari Hujan	131

satuan dalam "mm"

Tanggal	Bulan											
	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	0	2	9,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	7	29,5	6	13	0	0	0	0	0	0	0
3	25	95	7,5	7,5	0	0	0	0	0	85	0	43,5
4	11	15	0	8	0	0	0	0	0	0	0	10
5	2	47	17	0,4	0	2	0	0	0	0	0	5
6	0,5	38	38	2	0	6	0	0	0	0	3	7
7	5	27	1,4	1,5	0	1,2	0	0	0	0	1,6	10,5
8	0,6	17	0	0	0	0	0	0	0	119	2	1,2
9	34,3	5	0	9,3	0	3,5	0	0	0	8	0	13
10	11,6	1,3	35	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0,3
11	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
12	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	9,5
13	4,5	0	0	0	0	0,8	0	0	0	109	0	0
14	0	8,5	0	10,3	0	1,3	6,5	0	0	29	24	0
15	11	1	2,5	0	0	0	3,4	0	0	0	1,5	0
16	24	4,6	0	0	0	0	0	0	0	33	8	0
17	32	12	30	0	0	0	0	0	0	0	16,4	0
18	2,6	0	46	2,8	41	0	0	0	0	0	3,3	0
19	74,5	11	8	0	11,6	4,5	0	0	0	0	0	0
20	10,3	0,4	14,5	0	0	1,5	0	0	0	39,5	6,8	0
21	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	9	0,8
22	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	19	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	0	5	0	0	0	0	0	0	20,5	1,6	0
25	0	0	1,8	9	0	0	0	0	0	30,7	3,5	0
26	0,4	0	30	0	0	0	0	0	0	8,5	2,8	0
27	28	0	2	0	0	0	0	0	0	25,6	6,5	0,3
28	23,8	4,5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	104		11	0	0	0	0	0	0	0	8,3	2
30	13		5	0	0	0	0	0	0	0	96,4	11
31	0		0	0	6,3	0	0	0	0	0	0	67
Total	444,6	296,3	320,7	60,2	71,9	20,8	9,9	0	0	507,8	194,7	184,1
Periode 1	105,5	263,8	143,4	48,4	13	14,8	9,9	0	0	350	32,1	103
Periode 2	339,1	32,5	177,3	11,8	58,9	6	0	0	0	157,8	162,6	81,1
Maksimum	104	95	46	10,3	41	6	6,5	0	0	119	96,4	67
Hari hujan	23	17	23	11	4	8	2	0	0	11	16	16

Keterangan :

" - " : Tidak ada data

" 0 " : Tidak ada hujan

Lampiran 1-e Data Hujan Tahun 2004 (5 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2004
-------	------

Nama Stasiun	Barongan
Pemilik	CV Reka Kusuma Buan

Periode 1	127	107	87	22	0	5	3	0	4	0	22	256
Periode 2	143	164	131	10	43	12	12	0	0	11	86	107

Lampiran 1-f Data Hujan Tahun 2005 (6 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2005
-------	------

Nama Stasiun	Barongan
Pemilik	CV Reka Kusuma Buan

Periode 1	70	207	121	176	0	20	42	3	4	14	14	98
Periode 2	220	313	51	2	0	135	0	0	27	100	41	281

Lampiran 1-g Data Hujan Tahun 2006 (7 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2006
-------	------

Nama Stasiun	Pundong		
Kode Stasiun			
Kode Database		Tipe	Biasa & Otomatis
Lintang Selatan	7.54.18	Pemilik	DPUP DIY
Bujur Timur	110,19	Operator	Subardi

Data Tahunan	
Total	2124,9
Maks.Harian	182
Total Hari Hujan	125

satuan dalam "mm"

Tanggal	Bulan											
	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	28	47	16	45	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10	6	3	24	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4	18	1	35	0,5	0	0	0	0	0	0	0
4	1	35	0	5	1	0	0	0	0	0	0	25
5	0,4	7	28	21	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	3	0	14	0,8	0	0	0	0	0	0	0,7
7	0	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	10	0,6
9	2,5	1	0	2,5	0	0	2	0	0	0	0	0
10	1	2	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2	3	0,5	3	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	15	1
13	0,8	0	82	4	23	0	0	0	0	0	0,5	19
14	1,5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5
16	27	5	26	0	0	0	0	0	0	0	32	0
17	25	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
18	9	0	4,5	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5
19	1,5	126	34	3	0	0	0	0	0	0	0	0
20	8	0	115	0	1,5	0	0	0	0	0	0	8
21	4	3	2	12	0,5	0	0	0	0	0	0	1,5
22	11	7	0	0	35	0	0	0	0	0	0	1
23	20	4	15	0,5	0	0	0	0	0	1,5	0	0,8
24	46	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79
25	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8
26	9,5	18	0,5	2,5	0	0	0	0	0	0	0	4
27	45	29	1	0	0	0	0	0	0	0	0	19
28	20	155	182	0	18	0	0	0	0	0	0	73
29	23		7	0	0	0	0	0	0	0	45	2,5
30	21		1	0	0	0	0	0	0	0	0	64
31	13		56		0	0	0			0		0
Total	346,2	487	584,5	218	80,3	0	2	0	0	1,5	102,5	302,9
Periode 1	61,2	127	137,5	195,5	25,3	0	2	0	0	0	25,5	48,8
Periode 2	285	360	447	22,5	55	0	0	0	0	1,5	77	254,1
Maksimum	46	155	182	45	35	0	2	0	0	1,5	45	79
Hari hujan	27	12	21	19	8	0	14	0	0	1	5	18

Keterangan :

" - " : Tidak ada data

" 0 " : Tidak ada hujan

Lampiran 1-h Data Hujan Tahun 2007 (8 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2007
-------	------

Nama Stasiun	Pundong		
Kode Stasiun			
Kode Database		Tipe	Biasa & Otomatis
Lintang Selatan	7.54.18	Pemilik	BALAI PSDA WS POO
Bujur Timur	110,19	Operator	Subardi

Data Tahunan	
Total	1853,3
Maks.Harian	104
Total Hari Hujan	114

satuan dalam "mm"

Tanggal	Bulan											
	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	30	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	16,8	0
2	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
3	0	0	29	1	0	0	0	0	0	0	6	5,5
4	0,5	2	12	0	0	0	0	0	0	0	24	1,6
5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12	0
6	0	1,5	24	0,5	0	0	0	0	0	0	18	0
7	0	0	0	3	0	0	0	0	9	0	0	9
8	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	3
9	1,5	7	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0,5
10	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	2	0
11	0	0	0	12,5	0	0	0	0	0	1	0	20,6
12	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50,3
13	0	0	28	10	0	0	0	0	0	0	4	12
14	0	0	0,5	5	0	0	0	0	0	0	0	47
15	0	0	0	0	17,6	0	0	0	0	0	0	68
16	12	8	17	4	19	0	0	0	0,7	0	0	9
17	0	1	57	8	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	26	0	0	6	0	0	0	0	2
19	0	16,8	0	3,5	0	32	0	0	0	0	0	48
20	14	15	58	3	0	0	0	0	0	0	0	2
21	16	4,5	47	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0
22	0	2	53	0	0	0	0	0	0	0	0	20,5
23	14	0,5	24	0	0	0	0	0	0	0	0	10
24	0	12	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	18
25	0	88	39	8	0	0	0	0	0	0	0	104
26	0	0	58	12	0	0	0	0	0	0	0	21
27	1,5	14	8	6	0	14,5	0	0	0	0	0	75
28	0	0	30	0	0	11	0	0	0	0	0	86
29	4		2	0	0	0	0	0	0	19,5	0	9
30	0		0	0	0,6	0	0	0	0	2	8,5	5,5
31	0		24		0		0	0		0		8
Total	95,5	196,1	520	172,5	37,2	57,5	6	0	9,7	24	91,3	643,5
Periode 1	34	34,3	94,5	102	17,6	0	0	0	9	1	82,8	225,5
Periode 2	61,5	161,8	425,5	70,5	19,6	57,5	6	0	0,7	23	8,5	418
Maksimum	30	88	58	45	19	32	6	0	9	19,5	24	104
Hari hujan	10	16	19	17	3	3	7	0	2	4	8	25

Keterangan :

" - " : Tidak ada data

" 0 " : Tidak ada hujan

Lampiran 1-i Data Hujan Tahun 2008 (9 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2008
-------	------

Nama Stasiun	Pundong		
Kode Stasiun			
Kode Database		Tipe	Biasa & Otomatis
Lintang Selatan	7.54.18	Pemilik	BALAI PSDA WS POO
Bujur Timur	110,19	Operator	Subardi

Data Tahunan	
Total	1656,8
Maks.Harian	100
Total Hari Hujan	150

satuan dalam "mm"

Tanggal	Bulan											
	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	15,9	0	17	0	Clock	0	0	0	0	0	6	0
2	17,3	9,8	15	1	Work	0	0	0	0	0	1,5	13,5
3	32,1	0	0	1	Rusak	0	0	0	0	0	17,5	0
4	51	23,5	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0
5	0	0,3	0	5,5	0	0	0	0	0	0	100	0
6	3,5	10,5	0	10,5	0	0	0	0	0	0	0	18,5
7	13	21,3	0	5	0	0	0	0	0	0	14,5	59,5
8	2,5	1	0	0	0	0	0	0	0	24	10	9,5
9	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
10	4,3	0,5	40	19,5	0	0	0	0	0	0	11	0
11	0	0	51,5	4,5	0	0	0	0	0	6	0	0
12	0	12,3	29	6,2	0	0	0	0	0	16,5	5	0
13	0	0	1,5	1	0	0	0	0	0	0,4	20	0
14	3	88,7	0	23	0	0	0	0	0	0	15	60
15	0	27	7,5	25	0	0	0	0	0	0	2	3,5
16	8	0	0	3,5	0	0	0	0	0	39	1	12,5
17	6,2	6,5	0	0	0	0	0	0	0	2,5	11,5	0
18	5,5	0	1	15,5	0	0	0	0	0	0	3,5	6,5
19	0	6,8	1	12	0	0	0	0	0	0	20,5	3
20	0	8,5	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	3,8
21	0,6	0,7	18,5	0	0	0	0	0	0	1	47	6
22	0	19,5	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8	6,5
23	0	12,5	0	0	0	0	0	0	0	24,5	2,3	25,5
24	0	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0
25	3,5	6,1	5,5	0	0	0	0	0	0	0	9,5	0
26	1	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0,5	3,5	5
27	0	6	8	0	0	0	0	0	0	0	5	0
28	0	18	28	0	0	0	0	0	0	24	2,5	4
29	0		0,5	0	0	0	0	0	0	52	0	41
30	0		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	7		0		0		0			0		0
Total	190,4	284,4	235	134,7	0	0	0	0	0	190,4	343,6	278,3
Periode 1	158,6	194,9	161,5	102,2	0	0	0	0	0	46,9	217,5	164,5
Periode 2	31,8	89,5	73,5	32,5	0	0	0	0	0	143,5	126,1	113,8
Maksimum	51	88,7	51,5	25	0	0	0	0	0	52	100	60
Hari hujan	20	26	23	13	0	0	11	0	0	11	26	20

Keterangan :

"- " : Tidak ada data

" 0 " : Tidak ada hujan

Lampiran 1-j Data Hujan Tahun 2009 (10 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2009
-------	------

Nama Stasiun	Pundong		
Kode Stasiun			
Kode Database		Tipe	Biasa & Otomatis
Lintang Selatan	7.54.18	Pemilik	BALA PSDA WS POO
Bujur Timur	110,19	Operator	Subardi

Data Tahunan	
Total	883,6
Maks.Harian	50
Total Hari Hujan	103

satuan dalam "mm"

Tanggal	Bulan											
	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	7	14	12	0	0	8	0	2,8	0	0	0	0
2	31	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	14	5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5
7	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0
8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	13	5	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0
10	7	0	11	27,5	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	25	10,5	0	0	0	0	0	0	0
14	0	16	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	38,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
16	6,7	1,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0	12	0
17	5,5	15	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	0
18	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	9,8	0
19	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,2	0
20	0,5	0	0	18,5	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	10	9,5	3	0	0	2	0	11,2	3,5	0
22	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	31,5	0
23	0	2	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	25	8	0	0	0	0	0	0	21,8	0	3
25	2,5	35	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	40
26	7	14,5	0	0	15	0	0	0	0	1	10,5	6,5
27	7	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
28	15,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	16,5
29	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1	7,7
30	50		0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0
31	22		0		0		0	0		0		0
Total	185,9	234	52,5	86,5	69,5	54	0	4,8	3	35,2	79,2	79
Periode 1	66	123,5	30	58,5	10,5	54	0	2,8	0	0	0,7	5,3
Periode 2	119,9	110,5	22,5	28	59	0	0	2	3	35,2	78,5	73,7
Maksimum	50	38,5	12	27,5	41	46	0	2,8	2,5	21,8	31,5	40
Hari hujan	17	19	8	13	6	2	12	1	1	7	9	8

Keterangan :

"- " : Tidak ada data

" 0 " : Tidak ada hujan

Lampiran 1-k Data Hujan Tahun 2010 (11 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2010
-------	------

Nama Stasiun	Pundong		
Kode Stasiun			
Kode Database		Tipe	Biasa & Otomatis
Lintang Selatan	7.54.18	Pemilik	BALAI PSDA WS POO
Bujur Timur	110,19	Operator	Subardi

Data Tahunan	
Total	1985,5
Maks.Harian	87
Total Hari Hujan	155

satuan dalam "mm"

Tanggal	Bulan											
	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	0	4,3	5,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0
3	0	6,8	0,8	0	3,7	0	2,5	0	0	2	0	0
4	0,5	0,3	12,5	0	0	1,2	0,7	0	0	21	0	0
5	13,1	7,6	27,6	0	0,7	1,4	0	0	0	4	16	67
6	5	5	35,3	0	13,2	0	0	0	69	0	0	39
7	11,5	10,3	0	30,3	0	0	0	0	16	9	0	0
8	0,6	10,1	2,6	19	0	5,9	0	0	3	6	0	0
9	0,5	0,2	5,1	1	9,1	6	0	0	54	3	0	10
10	0	0	8,9	0	14,3	12,03	0	0	0	0	15	44
11	20,4	20,9	1,5	17,7	3	0	0	0	0	0	0	2
12	18,2	23,9	0	1,3	2,4	0	0	0	30	0	0	0
13	8,8	19	3,8	0	7,5	4,7	0	0	0	0	0	0
14	3,5	0	0	0	0	4,1	0	25	0	0	0	6
15	0	0	1,3	0	14,7	0	0	0	0	0	29	11
16	0	1,4	18,8	0	3,8	0	0	0	16	0	0	5
17	0	3,5	10	83,5	72,6	0	0	0	0	8	0	1
18	19,2	7,3	0	12,6	0	1,5	0	0	17	51	0	22
19	10,8	0	7,7	0,4	2,3	4	0	0	5	10	0	14
20	5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	41
21	3,7	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
22	0,4	0	7,8	0	1,4	0	0	0	7	0	0	0
23	13,2	0	6,2	0	0	0	0	2	87	0	0	0
24	1,8	6,7	3,8	0	36,5	0	0	0	0	6	46	0
25	2,5	7,4	11,7	17,5	42	3,2	0	0	0	11	27	23
26	1,8	6,9	0	1	0	0	0	0	14	0	0	16
27	4,1	0	0	0	25,9	0	0	0	0	6	0	2
28	1,9	0	0	5,1	6,7	0	0	0	0	0	0	18
29	7,8		0	2,4	5,3	0	0	0	0	5	10	14
30	0		0	0,2	6,8	0	0	0	0	0	0	3
31	0		0		0		0	0		2		0
Total	154,8	142,8	170,8	192	271,9	44,03	3,2	27	318	152	164	345
Periode 1	82,1	109,3	104,8	69,3	68,6	35,33	3,2	25	172	45	81	179
Periode 2	72,7	33,5	66	122,7	203,3	8,7	0	2	146	107	83	166
Maksimum	20,4	23,9	35,3	83,5	72,6	12,03	2,5	25	87	51	46	67
Hari hujan	20	18	18	11	18	10	6	2	11	15	7	19

Keterangan :

"- " : Tidak ada data

" 0 " : Tidak ada hujan

Lampiran 1-1 Data Hujan Tahun 2011 (12 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2011
-------	------

Nama Stasiun	Pundong		
Kode Stasiun			
Kode Database		Tipe	Biasa & Otomatis
Lintang Selatan	7.54.18	Pemilik	BALAI PSDA WS POO
Bujur Timur	110,19	Operator	Subardi

Data Tahunan		
Total		2061,3
Maks.Harian		166,4
Total Hari Hujan		136

satuan dalam "mm"

Tanggal	Bulan											
	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	0	0	20,3	8,2	13,8	0	0	0	0	0	0	0
2	1,2	0,2	3,4	14,8	23,2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	7,8	22,5	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	166,4	16,6	3,1	0	0	0	0	0	0	16,6
5	0	18,1	16,9	32,6	0	0	0	0	0	0	0	4,1
6	0	13,8	1,9	3,1	3,1	0	0	0	0	0	0	1
7	0	7,2	12,3	2,5	29,3	0	0	0	0	0	0	28,6
8	0	0	81,1	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	8,5	0	0	12,5	0	0	0	0	0	0	0
10	25,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,3
11	1,9	57,5	1,9	3,1	0	0	0	0	0	0	51	0,4
12	21,3	25,9	7,2	3,9	35,3	0	0	0	0	0	56,3	25,6
13	22	11,6	27,1	12,6	0	0	0	0	0	0	45,8	0
14	0	59,8	17,3	59,4	78,4	0	0	0	0	0	2,7	29,1
15	1,3	15,1	0,7	0	0	0	0	0	0	0	1,8	0
16	13,2	0	4,9	0	0	0	0	0	0	0	7,4	0
17	1,5	0	9,7	31,3	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	10,2	15,6	0	0	0	0	0	0	0,9	36,9
19	0	0	34,9	0	13,6	0	0	0	0	0	0	20,2
20	0	9,4	15,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	4,6	17,3	0	0	7,4	0	0	0	0	0	20,1	0
22	0,4	4,3	0	3	39,8	0	0	0	0	0	0	18,7
23	33,1	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0	18,5
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	75,8
25	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0	27,2
26	5,1	29,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,7
27	8	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	51,4	13,9
28	0	0	16,3	0	0	0	0	0	0	0	1,1	5,3
29	0,4		9,1	0	0	0	0	0	0	0	6,2	1
30	7,8		3,1	0	0	0	0	0	0	0	1,8	2,3
31	9,2		26,5		0		0	0		0		15,1
Total	156,8	279,2	494,9	234,2	259,5	0,9	0	0	0	0	263,5	372,3
Periode 1	73,5	217,7	364,3	181,5	198,7	0	0	0	0	0	157,6	107,7
Periode 2	83,3	61,5	130,6	52,7	60,8	0,9	0	0	0	0	105,9	264,6
Maksimum	33,1	59,8	166,4	59,4	78,4	0,9	0	0	0	0	56,3	75,8
Hari hujan	20	18	21	16	6	1	16	0	0	0	16	22

Keterangan : " - " : Tidak ada data " 0 " : Tidak ada hujan

Lampiran 1-m Data Hujan Tahun 2012 (13 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2012
-------	------

Nama Stasiun	Pundong		
Kode Stasiun			
Kode Database		Tipe	Biasa & Otomatis
Lintang Selatan	7.54.18	Pemilik	BALAI PSDA WS POO
Bujur Timur	110,19	Operator	Subardi

Data Tahunan	
Total	1601,9
Maks.Harian	105,9
Total Hari Huja	116

satuan dalam "mm"

Tanggal	Bulan											
	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	105,9	0	19,5	0,2	1	0	0	0	0	0	0	0
2	33,3	39	49,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	1,7
3	61	5	18	12,9	0	0	0	0	0	0	0,7	0
4	2,1	21,8	13,6	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7
5	0	9,9	0	8,3	21,7	0	0	0	0	0	3,3	3,9
6	11,3	0	0	18,5	4,6	0	0	0	0	0	3	17,9
7	21,1	0	31	1,9	3,7	0	0	0	0	0	0,2	9,4
8	22,3	10,5	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0	20,4
9	3,1	1,2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
10	25,2	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	9,2
11	9,8	0	44,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	5	15	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3,7
13	9,5	0	3,5	0	1,2	0	0	0	0	1,7	1	11,6
14	9,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	21,6	9	0	0	0	0	0,9	0	0
16	2,9	10,9	0	0	0	0	0	0	0	0	17,8	20,2
17	40	6,8	0	0	2	0	0	0	0	6,9	0,1	22,8
18	12,7	0	0	0	6,4	0	0	0	0	0,3	62	0
19	5,8	29,1	16,1	0	0	0	0	0	0	0	0	27,1
20	31,1	24	58,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	37,6	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	18,2
22	0	2,2	8,7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3
23	0	0	3,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	21,1	0	0	0	0	0	0	0	0	13,2	8,3
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,1	5,5
27	4,9	10,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,9
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,1	73,5
29	17,7		0	21	0	0	0	0	0	0	4,4	0
30	2,1		0	13,6	0	0	0	0	0	0,4	35	39
31	0		7		0		0	0		0		1
Total	436,2	244,7	279,2	100,6	49,6	0	0	0	0	13,2	154,1	324,3
Periode 1	319	102,4	181,8	66	41,2	0	0	0	0	5,6	8,4	79,5
Periode 2	117,2	142,3	97,4	34,6	8,4	0	0	0	0	7,6	145,7	244,8
Maksimum	105,9	39	58,1	21,6	21,7	0	0	0	0	6,9	62	73,5
Hari hujan	21	15	14	8	7	0	10	0	0	5	14	22

Keterangan :

"- " : Tidak ada data

" 0 " : Tidak ada hujan

Lampiran 1-n Data Hujan Tahun 2013 (14 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2013
-------	------

Nama Stasiun	Pundong		
Kode Stasiun			
Kode Database		Tipe	Biasa & Otomatis
Lintang Selatan	7.54.18	Pemilik	BALAI PSDA WS POO
Bujur Timur	110,19	Operator	Subardi

Data Tahunan	
Total	1865,6
Maks.Harian	81,3
Total Hari Huja	136

satuan dalam "mm"

Tanggal	Bulan											
	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	1,1	1	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0,2
2	36,4	6,5	0	2,9	0	0	7	0	0	0	0	6,6
3	9,8	16,2	14,8	0	0	19,9	0	0	0	0	0	0,2
4	12,1	0,6	19,5	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0
5	20,9	42,2	51,8	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0
6	43,1	35,1	0,2	0,2	0	7,9	0	0	0	0	0	0
7	27,1	0,8	0	10,3	5,7	22	0	0	0	0	0,1	0
8	33,9	0	5,7	0	14,2	27,5	0	0	0	0	0	14
9	8,4	2,4	2,1	0	0	9,1	33,1	0	0	0	0	4
10	1,8	0	6,8	0	0	1,3	0	0	0	0	0	0
11	0,6	1,1	9,9	20	0	3	0	0	0	0,4	30	0
12	49,1	17,5	0,2	3,3	0	6,9	0	0	0	0	0	0
13	10,8	3,9	2,3	2,9	0	13,8	1	0	0	0	0	0
14	0	19,4	28,8	1,2	4,9	0	2,1	0	0	0	0	0
15	35,5	17,6	2,8	7,5	13,7	0	0	0	0	0	19,9	0
16	2,9	3,6	3,8	0,2	0	0	0	0	0	0	24,5	0
17	29,7	20,2	0	0,8	26,1	0	0	0	0,1	0	15,3	0
18	2	54,4	0	13,6	2,2	0	0	0	0	13,1	0,6	0
19	64,8	5,6	65,2	0	3,2	10	0	0	0	0	39	48,6
20	2,5	1	0	0	1,3	0	0	0	0	0	16,7	19,6
21	21,6	11,7	0	0	6	0	5,4	0	0	0,2	0	12
22	4,2	0,9	0	0	11,2	0	0	0	0	0	0,4	4,6
23	74,1	6	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	27,1
24	0,4	25,5	0	0	3,6	0	0,9	0	0	0	17,4	0
25	11,4	0	6,6	0	0	0	0	0	0	4,9	5,9	2,9
26	0,2	3,5	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,9	1,1
27	17,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	24,1	0
28	2,3	0,2	0	0	0,2	0	0	0	0	18,7	0	0
29	0		5,2	0	0,1	0	0	0	0	0	3,1	0
30	1		0	0	5,9	0	0	0,2	0	0	2	5,7
31	2,4		0		81,3		0	0		0		13
Total	527,2	296,9	225,7	67,4	179,7	121,8	49,5	0,2	0,1	37,6	199,9	159,6
Periode 1	290,6	164,3	144,9	52,8	38,5	111,6	43,2	0	0	0,4	50	25
Periode 2	236,6	132,6	80,8	14,6	141,2	10,2	6,3	0,2	0,1	37,2	149,9	134,6
Maksimum	74,1	54,4	65,2	20	81,3	27,5	33,1	0,2	0,1	18,7	39	48,6
Hari hujan	22	21	14	11	12	6	15	1	0	5	13	16

Keterangan :

"- " : Tidak ada data

" 0 " : Tidak ada hujan

Lampiran 1-o Data Hujan Tahun 2014 (15 dari 15)

Data Curah Hujan Pada Wilayah Sungai

Tahun	2014
-------	------

Nama Stasiun	Pundong		
Kode Stasiun			
Kode Database		Tipe	Biasa & Otomatis
Lintang Selatan	7.54.18	Pemilik	BALAI PSDA
Bujur Timur	110,19	Operator	Subardi

Data Tahunan	
Total	1257,2
Maks.Harian	105
Total Hari Hujan	120

satuan dalam "mm"

Tanggal	Bulan											
	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agst.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	21,3	3,2	1	10,7	2	0	0	0	0	0	0	5,6
2	0	6,8	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	14,5
3	0	3	1,4	0,5	0,9	0	0	0	0	0	0	0
4	0	7,9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,8	0
6	0	10,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	5,8	0	7,8	0	0	0	0	0	0	0	10
8	19,7	23,5	0	6,7	0	0	0	0	0	0	1,9	0
9	0	0,7	0	13,6	2,5	0	0	0	0	0	2,1	2
10	0	57,9	0	3,4	0	0	0	0	0	0	0	5,9
11	7,6	2,5	0	44,1	0	0	0,6	0	0	0	10	40,1
12	6,9	0	2	30,8	0	0	0	0	0	0	0	14
13	14,5	0	40,6	0,2	8	0	28,7	0	0	0	10	1,7
14	7,5	6,5	0,4	30	4,2	0	29,6	0	0	0	0	0,7
15	23,9	0	0	0	7,3	0	0	0	0	0	0	0,2
16	0	1,1	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	23,5
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,1	2
18	8,5	7,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	10,5	0
19	1,5	2,3	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	9,5	0	14,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9
21	0,5	24	0,7	0	0	4,5	0	0	0	0	0	17,9
22	17,6	15,1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	10
23	22,9	30	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	28,5
24	26,6	6,4	9,2	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0,6
25	6,9	3,5	6,4	0	0	0	0	0	0	0	20	0,2
26	0	0,8	0	1,8	0	5,5	0	0	0	0	0	31,8
27	0,1	0,1	0,1	8,2	0	0,2	0	0	0	0	2,7	105
28	12,4	0	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0	10
29	3,9		0,2	0	0	0	0	0	0	0	17,3	4
30	10		2,4	0	0	0	0	0	0	0	20	0
31	3,3		0		0		0	0		0		9,1
Total	225,1	218,9	87,7	157,8	26,7	10,9	58,9	0	0	0,6	132,4	338,2
Periode 1	101,4	128,1	48,2	147,8	24,9	0	58,9	0	0	0	32,8	94,7
Periode 2	123,7	90,8	39,5	10	1,8	10,9	0	0	0	0,6	99,6	243,5
Maksimum	26,6	57,9	40,6	44,1	8	5,5	29,6	0	0	0,6	29,1	105
Hari hujan	20	21	16	12	7	5	3	0	0	1	12	23

Keterangan :

" - " : Tidak ada data

" 0 " : Tidak ada hujan

LAMPIRAN 2

Data Debit Terukur Bendung Canden Kabupaten Bantul

(Stasiun Perekaman Pundong dan Barongan)

Lampiran 2-a Data Debit Terukur Bendung Candan Tahun 2006

Tgl	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	20,05	41,67	41,93	22,94	4,58	1,78	4,58	1,78	2,78	2,78	4,58	4,58
2	20,05	35,09	41,93	22,94	4,58	1,78	4,58	1,78	2,78	2,78	4,58	4,58
3	20,05	35,09	41,93	22,94	4,58	1,78	2,78	1,78	2,78	2,78	4,58	4,58
4	20,05	35,09	41,93	22,94	4,58	1,78	2,78	1,78	2,78	2,78	4,58	4,58
5	24,30	35,09	41,93	22,94	1,78	1,78	2,78	1,78	2,78	2,78	2,78	4,58
6	24,30	35,09	48,33	22,94	1,78	1,78	2,78	1,78	4,58	2,78	2,78	2,76
7	24,30	41,67	48,33	28,79	1,78	2,78	2,78	1,78	4,58	1,78	2,78	2,76
8	26,70	41,67	35,09	28,79	1,78	2,77	2,78	1,78	4,58	1,78	2,78	2,76
9	20,05	35,09	35,09	28,79	1,78	2,78	2,78	2,78	4,58	1,78	2,78	2,76
10	20,05	35,09	35,09	28,79	1,78	2,78	2,78	2,78	2,78	1,78	2,78	2,76
11	20,05	35,09	35,09	35,09	1,78	2,78	2,78	2,78	2,78	1,78	1,06	2,76
12	20,05	35,09	35,09	35,09	2,78	2,78	1,78	2,78	2,78	4,58	1,06	4,58
13	20,05	28,79	28,79	35,09	2,78	1,78	1,78	1,78	2,78	4,58	1,06	4,58
14	20,05	28,79	28,79	28,79	2,78	1,78	1,78	1,78	2,78	4,58	1,06	4,58
15	0,25	38,79	28,79	28,79	2,78	1,78	1,78	1,78	2,78	4,58	1,06	4,58
16	35,09	45,09	55,09	28,79	2,78	1,78	1,78	1,78	1,78	2,78	2,78	24,59
17	35,09	45,09	55,09	28,79	2,78	1,78	1,78	1,78	1,78	2,78	2,78	24,59
18	41,93	45,09	55,09	28,79	2,78	1,78	1,78	1,78	1,78	2,78	2,78	24,59
19	41,93	45,09	55,09	28,79	2,79	1,78	1,78	1,78	1,78	2,78	2,78	24,59
20	90,87	51,67	61,67	28,79	4,58	1,78	1,78	1,78	2,78	2,78	4,58	24,59
21	136,62	51,67	68,33	22,94	4,58	1,78	1,78	1,78	0,51	2,78	4,58	24,59
22	89,64	45,09	61,67	22,94	4,58	1,79	1,78	1,78	2,78	2,78	4,58	29,75
23	41,93	45,09	55,09	22,94	4,58	2,78	1,78	1,78	2,78	4,58	8,26	29,75
24	41,93	45,09	55,09	22,94	4,58	2,78	2,78	1,78	2,78	4,58	8,26	29,75
25	41,93	45,09	55,09	22,94	2,78	2,78	2,78	1,78	2,78	4,58	8,26	29,75
26	41,93	51,67	61,93	35,09	2,78	2,78	2,78	1,78	2,78	2,78	8,26	29,75
27	35,09	58,33	61,93	35,09	2,78	2,78	2,78	1,78	1,78	2,78	9,74	29,75
28	41,93	51,67	61,93	28,79	2,78	2,78	2,78	1,78	1,78	2,78	9,74	24,59
29	48,33		68,33	28,79	2,78	2,78	2,78	1,78	1,78	0,51	9,74	24,59
30	41,93		55,09	28,79	2,78	2,78	2,78	1,78	1,78	2,78	9,74	24,59
31	48,33		54,83		2,78		2,78	1,78		2,78		24,59

Lampiran 2-b Data Debit Terukur Bendung Candan Tahun 2009

Tgl	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	5,09	27,92	8,93	11,79	3,63	6,58	17,45	4,57	2,75	1,76	0,58	4,58
2	5,09	27,92	8,93	11,79	3,63	6,58	17,45	4,57	2,75	1,76	0,58	4,58
3	5,09	45,69	21,08	11,79	3,63	6,58	17,45	4,57	2,75	1,76	0,58	4,58
4	5,09	27,92	14,78	11,79	3,63	6,58	12,59	4,57	2,75	1,76	4,26	4,58
5	11,93	27,92	8,93	5,94	3,63	6,58	12,59	4,57	2,75	1,76	4,26	4,58
6	11,93	21,08	8,93	5,94	3,63	6,58	22,68	2,75	1,77	0,79	4,26	4,58
7	11,93	27,92	8,93	5,94	3,63	6,58	22,68	2,75	1,77	0,79	4,26	4,58
8	11,93	75,64	8,93	5,94	0,41	6,58	22,68	2,75	1,77	0,79	4,26	4,58
9	11,93	34,33	14,78	5,94	0,41	10,26	22,68	2,75	1,77	0,79	4,26	4,58
10	18,33	21,08	21,08	11,79	0,41	10,26	22,68	2,75	1,77	3,58	4,26	4,58
11	5,09	21,08	14,78	11,79	0,41	10,26	22,68	2,75	1,77	3,58	0,58	4,58
12	5,09	27,92	14,78	11,79	0,41	10,26	22,68	2,75	1,77	3,58	0,58	4,58
13	5,09	27,92	8,93	5,94	0,41	10,26	12,59	4,57	2,75	3,58	0,58	4,58
14	11,93	34,33	8,93	5,94	10,34	10,26	12,59	4,57	2,75	3,58	0,58	4,58
15	11,93	19,08	8,93	5,94	10,34	10,26	12,59	4,57	2,75	3,58	0,58	4,58
16	16,93	19,08	1,93	13,79	14,94	0,58	8,26	2,75	2,75	7,58	9,26	7,25
17	16,93	32,33	1,93	13,79	14,94	0,58	8,26	2,75	2,75	7,58	9,26	7,25
18	16,93	43,69	1,93	7,94	9,45	0,58	8,26	2,75	2,75	7,58	9,26	7,25
19	10,09	25,92	1,93	7,94	9,45	0,58	8,26	2,75	2,75	7,58	9,26	7,25
20	10,09	25,92	1,93	7,94	9,45	4,26	12,33	2,75	2,75	7,58	9,26	7,25
21	10,09	25,92	1,93	7,94	9,45	4,26	12,33	2,75	2,75	7,58	9,26	7,25
22	10,09	73,64	20,92	2,45	9,45	4,26	12,33	2,75	2,75	5,76	9,26	7,25
23	10,09	43,69	20,92	2,45	9,45	4,26	12,33	2,75	2,75	5,76	9,26	7,25
24	16,93	19,08	14,08	2,45	9,45	4,26	12,33	2,75	4,57	5,76	5,58	7,25
25	16,93	19,08	7,78	2,45	4,59	4,26	12,33	4,57	4,57	5,76	5,58	7,25
26	23,33	19,08	1,93	2,45	4,59	0,58	12,33	4,57	4,57	5,76	5,58	7,25
27	16,93	32,33	-3,56	2,45	4,59	0,58	8,26	4,57	4,57	5,76	5,58	7,25
28	16,93	25,92	1,93	7,94	4,59	0,58	8,26	4,57	4,57	5,76	5,58	7,25
29	16,93		7,83	7,94	4,59	0,58	8,26	4,57	2,75	5,76	5,58	7,25
30	16,93		1,93	7,94	4,59	0,58	8,26	4,57	2,75	5,76	5,58	7,25
31	16,93		1,93		4,59		8,26	4,57		5,76		7,25

LAMPIRAN 3

Data Klimatologi Daerah Canden Kabupaten Bantul

(Stasiun Perekaman Barongan)

Lampiran 3 Data Klimatologi Bulan Januari Tahun 2000

DATA KLIMATOLOGI D.I.YOGYAKARTA TAHUN 2000

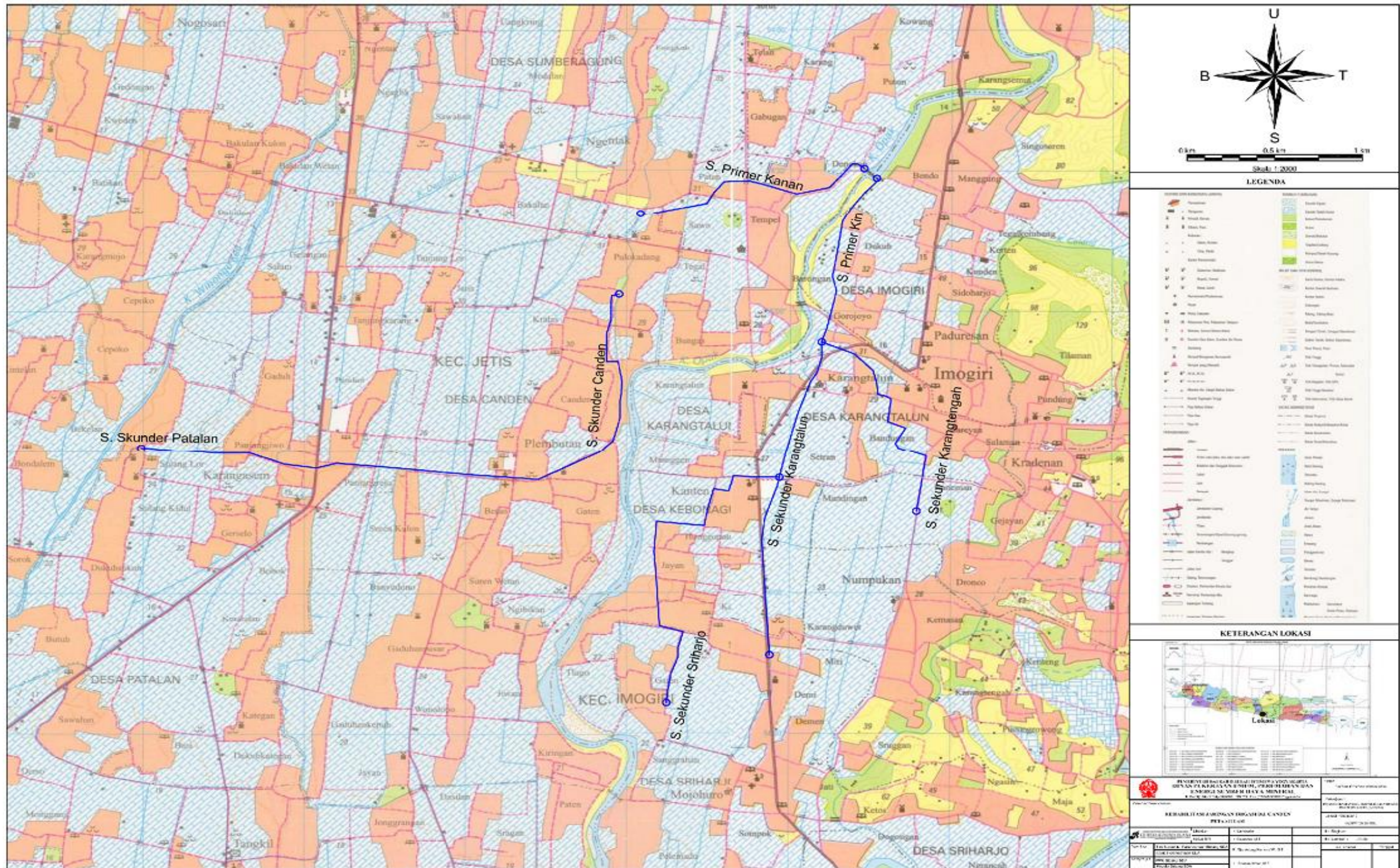
Stasiun : BARONGAN Pada Dasar : Kali Opak
 Bulan : Januari Nomor Stasiun :
 Tahun : 2000 No.Kadaster : 81 Lokasi Stasiun :7.37.15.LS/110.25.35.B'
 Kecamatan : Jetis Tinggi Muka Laut : 27 Meter
 Kabupaten : Bantul Tahun Pendirian : 1980
 Propinsi : D.I.Yogyakarta. Dibangun/Pemilik : DPUP.DIY

Tanggal	R.H (%)	Temperatur			Temperatur Air Dalam Pan" C"	Penguapan Dalam Pan" A" (mm)	Kecepatan Angin Dalam Km/Hari	Radiasi Matahari Cal/Cm2/ Hari	Sinar Matahari Dalam (%)	Hujan Dalam (mm)
		Maximum	Minimum	Rata -2						
1	84	30,70	22,60	26,65	25,75	5,00	10,79		38	5,00
2	83	30,00	22,70	26,35	25,03	7,00	16,13		22	14,00
3	87	29,40	22,00	25,70	30,00	10,50	13,39		29	38,50
4	82	29,70	22,40	26,05	30,75	2,50	8,71		28	39,50
5	90	29,60	22,60	26,10	27,50	4,50	3,78		22	29,50
6	81	29,30	22,70	26,00	32,00	3,00	4,61		16	28,00
7	80	29,30	22,60	25,95	31,50	4,50	2,91		11	14,00
8	81	30,30	23,00	26,65	29,05	2,00	11,89		0	0,00
9	77	30,00	23,10	26,55	31,10	3,00	7,24		24	0,00
10	90	29,30	23,00	26,15	31,25	5,00	11,97		16	0,00
11	84	30,00	23,00	26,50	29,25	4,00	2,00		20	0,00
12	85	30,40	23,00	26,70	31,00	10,75	0,69		11	7,50
13	84	31,00	24,00	27,50	29,50	6,00	6,30		41	0,00
14	77	31,70	23,60	27,65	31,60	7,00	3,70		42	0,00
15	81	31,10	23,70	27,40	32,55	9,50	19,98		36	3,50
16	83	29,60	22,70	26,15	33,05	4,00	8,33		0	0,00
17	77	30,00	22,30	26,15	29,50	3,00	6,11		0	2,50
18	73	30,10	22,30	26,20	31,55	10,50	34,87		14	6,50
19	75	30,00	22,40	26,20	28,50	8,00	22,80		42	0,00
20	76	30,00	22,00	26,00	30,60	2,00	22,71		12	52,00
21	83	30,30	22,40	26,35	30,55	4,00	22,80		35	3,00
22	75	29,30	23,00	26,15	31,55	6,50	24,70		26	8,50
23	85	30,00	23,70	26,85	30,55	7,00	18,28		14	0,00
24	86	29,70	22,40	26,05	31,55	3,00	36,91		9	93,00
25	80	29,70	23,70	26,70	30,55	7,70	38,44		0	0,00
26	74	29,10	23,70	26,40	29,00	7,60	12,77		6	0,00
27	80	30,60	22,40	26,50	27,55	4,00	21,60		25	2,00
28	80	28,00	23,00	25,50	27,00	4,00	18,80		27	25,00
29	83	30,00	23,70	26,85	30,55	4,50	17,58		23	2,00
30	86	29,30	22,40	25,85	31,10	1,00	10,07		12	0,00
31	93	29,30	24,40	26,85	30,50	4,30	3,41		2	11,00
Jumlah	2535	926,80	710,50	818,65	931,48	165,35	444,27		603	385,00
Rata -2	81,77	29,90	22,92	26,41	30,05	5,33	14,33		19,45	12,42
Max.	93	31,70	24,40	27,65	33,05	10,75	38,44		42	93,00
Min.	73	28,00	22,00	25,50	25,03	1,00	0,69		2	2,00

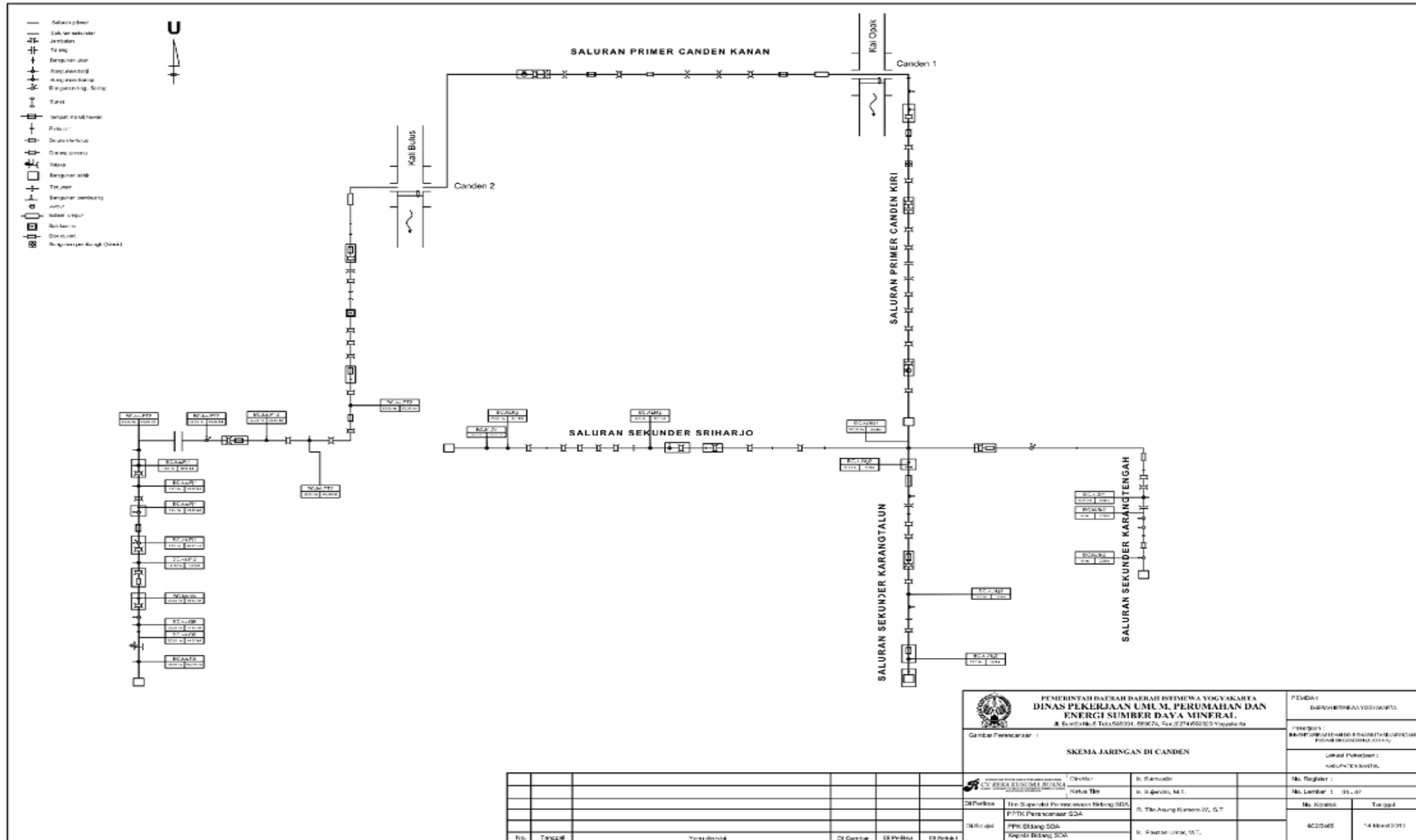
LAMPIRAN 4

Peta Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Canden

Lampiran 4-a Peta Daerah Irigasi Canden



Lampiran 4-b Peta Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Canden



LAMPIRAN 5

Sistem Pola Tanam dan Luas Areal Irigasi
Menurut Surat Keputusan Bupati Tahun
2014



BUPATI BANTUL
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
KEPUTUSAN BUPATI BANTUL
NOMOR 426 TAHUN 2014
TENTANG

RENCANA POLA TANAM DAN TATA TANAM GLOBAL DETAIL PADA MUSIM
HUJAN TAHUN 2014/2015 DAN MUSIM KEMARAU TAHUN 2015

BUPATI BANTUL,

- Menimbang :
- a. bahwa dalam rangka meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi dan mendukung peningkatan produksi pangan serta upaya memutuskan siklus Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) pertanian perlu diatur Pola Tanam dan Tata Tanam pada musim hujan Tahun 2014/2015 dan musim kemarau Tahun 2015;
 - b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Keputusan Bupati Bantul tentang Rencana Pola Tanam dan Tata Tanam Global Detail Pada Musim Hujan Tahun 2014/2015 dan Musim Kemarau Tahun 2015;
- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 15 Tahun 1950 tentang Pembentukan Daerah-Daerah Kabupaten Dalam Lingkungan Daerah Istimewa Jogjakarta (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 1950 Nomor 44);
 2. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 125, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4437) sebagaimana telah diubah beberapa kali terakhir dengan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2008 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 59, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4844);
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 1950 tentang Penetapan Mulai Berlakunya Undang-Undang Tahun 1950 Nomor 12, 13, 14 dan 15 (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 1950 Nomor 59);
 4. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 293/KPTS/M/2014 tentang Penetapan Status Daerah Irigasi Yang Pengelolaannya Menjadi Wewenang dan Tanggungjawab Pemerintah, Pemerintah Provinsi dan Pemerintah Kabupaten/Kota;

Memperhatikan: Hasil Rapat Koordinasi dengan Perwakilan GP3A, IP3A dan Dinas Terkait pada Tanggal 18 September 2014 dan 24 September 2014 di Dinas Sumber Daya Air Kabupaten Bantul;

MEMUTUSKAN :

- Menetapkan : KEPUTUSAN BUPATI BANTUL TENTANG RENCANA POLA TANAM DAN TATA TANAM GLOBAL DETAIL PADA MUSIM HUJAN TAHUN 2014/2015 DAN MUSIM KEMARAU TAHUN 2015.
- KESATU : Rencana Pola Tanam dan Tata Tanam Global Detail Pada Musim Hujan Tahun 2014/2015 dan Musim Kemarau Tahun 2015, sebagaimana tersebut dalam Lampiran yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Keputusan Bupati ini.
- KEDUA : Rencana Pola Tanam dan Tata Tanam sebagaimana dimaksud diktum KESATU merupakan pedoman bagi pelaksanaan kegiatan pertanian di Kabupaten Bantul.
- KETIGA : Selama berlangsung pola tanam dan tata tanam pada musim hujan Tahun 2014/2015 dan musim kemarau Tahun 2015 terdapat selang waktu selama 15 (Lima belas) hari, tidak melaksanakan penanaman padi maupun pembenihannya.
- KEEMPAT : Keputusan Bupati ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Bantul
pada tanggal 08 OCT 2014

BUPATI BANTUL,

SRI SURYA WIDATI

Salinan Keputusan Bupati ini disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta;
2. Kepala Biro Hukum Setda. DIY;
3. Ketua DPRD Kab. Bantul;
4. Kepala Bappeda Kabupaten Bantul;
5. Kepala Inspektorat Kabupaten Bantul;
5. Kepala Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Bantul;
7. Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bantul;
3. Kepala BKP3 Kabupaten Bantul;
9. Kepala Dinas Sumber Daya Air Kabupaten Bantul;
10. Camat se Kabupaten Bantul;
11. Mantri Tani se Kabupaten Bantul;
12. Komisi Irigasi Kabupaten Bantul;
13. Petugas Penyuluh Lapangan Pertanian se Kabupaten Bantul;
14. Ketua Forum Komunikasi P3A se Kabupaten Bantul;
5. Lurah Desa se Kabupaten Bantul;
6. Ketua Induk P3A se Kabupaten Bantul;
7. Ketua Gabungan P3A se Kabupaten Bantul;
8. Yang Bersangkutan;

Untuk diketahui dan/atau dipergunakan sebagaimana mestinya.

LAMPIRAN
KEPUTUSAN BUPATI BANTUL
NOMOR 420
TENTANG

RENCANA POLA TANAM DAN TATA TANAM GLOBAL DETAIL PADA MUSIM HUJAN
TAHUN 2014 / 2015 DAN MUSIM KEMARAU TAHUN 2015
SERTA PENJELASAN POLA TANAM DI KABUPATEN BANTUL

D daerah Irigasi Kewenangan Kabupaten Bantul (Kepmen PU No. 293/KPTS/M/2014)

No	Nama Daerah Irigasi/ Bendung	Luas Baku (Ha)	Jumlah Luas Pola Tanam (Ha)	Lokasi Pola Tanam		Masa Tanam I			Masa Tanam II			Masa Tanam III			Pola Tanam	Mulai Tanam		
				Kecamatan	Desa	Luas (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)			Tebu (Ha)	Bero (Ha)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.	Balong Bantul	95.00	95.00	Bantul	Tirirenggo	95.00	93.00		2.00	93.00		2.00		93.00	2.00		Pd,Pd,Pol	Nop 2014
2.	Balong-Bayem Bantul	52.00	52.00	Kasih	Ngestiharjo	12.00	5.00		7.00	5.00		7.00		5.00	7.00		Pd,Pd,Pol	Nop 2014
3.	Balong-Bayem Bantul	37.00	37.00	Kasih	Tirtomolo	40.00	31.00		9.00	31.00		9.00		31.00	9.00		Pd, Pd, Pol	Des 2014
4.	Bugelwaru Bantul	27.00	27.00	Banguntapan	Tamanan	37.00	34.00		3.00	34.00		3.00		34.00	3.00		Pd,Pd,Pol	Nop 2014
5.	Canden Canden kanan Canden kanan Canden kiri Canden kiri Canden kiri Canden kiri Canden kanan Canden kanan Canden kanan	721.00	721.00	Jetis	Tirohargo	11.00	11.00		11.00	11.00		11.00		11.00	11.00		Pd,Pol,Pol	Okt 2014
6.	Colo Colo Tuk Demen I Tuk Demen I Dodokan Dodokan Kiri Dodokan Kanan	13.00	13.00	Jetis	Strigading	16.00	16.00		16.00	16.00		16.00		16.00	16.00		Pd,Pol,Pol	Okt 2014
7.	Canden Canden kanan Canden kanan Canden kiri Canden kiri Canden kiri Canden kiri Canden kanan Canden kanan Canden kanan	721.00	721.00	Jetis	Patalan	196.49	191.00		5.49	191.00		5.49		191.00	5.49		Pd,Pd,Pol	Nop 2014
8.	Colo Colo Tuk Demen I Tuk Demen I Dodokan Dodokan Kiri Dodokan Kanan	13.00	13.00	Jetis	Canden	123.87	123.87		2.00	123.87		2.00		123.87	2.00		Pd,Pd,Pol	Okt 2014
				Bambanglipuro	Sumbermulyo	6.35	4.35		2.00	4.35		2.00		4.35	2.00		Pd,Pol,Pol	Nop 2014
				Imogiri	Karangtulan	60.00	60.00			60.00				60.00			Pd,Pol,Pol	Nop 2014
				Imogiri	Kebonagung	96.00	96.00			96.00				96.00			Pd,Pol,Pol	Nop 2014
				Imogiri	Karangtengah	45.79	45.79			45.79				45.79			Pd,Pol,Pol	Des 2014
				Imogiri	Girrejo	23.00	23.00			23.00				23.00			Pd,Pol,Pol	Okt 2014
				Imogiri	Sriharjo	13.34	13.34			13.34				13.34			Pd,Pol,Pol	Okt 2014
				Pundong	Srihardono	116.70	103.51		13.19	103.51		13.19		103.51	13.19		Pd,Pol,Pol	Nop 2014
				Pundong	Panjangrejo	39.46	39.46			39.46				39.46			Pd,Pol,Pol	Nop 2014
6.	Colo Colo Tuk Demen I Tuk Demen I Dodokan Dodokan Kiri Dodokan Kanan	13.00	13.00	Kretek	Donotiro	13.00	13.00			13.00				13.00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
7.	Tuk Demen I Tuk Demen I Dodokan Dodokan Kiri Dodokan Kanan	50.00	50.00	Pajangan	Trawidadi	50.00	37.00		13.00	37.00		13.00		37.00	13.00	20.00	Pol,Pd,Pol	Nop 2014
8.	Dodokan Dodokan Kiri Dodokan Kanan	45.00	45.00	Dlingo	Jatimulyo	10.00	9.00			9.00				9.00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
				Dlingo	Temuwuh	35.00	29.00		6.00	29.00		4.00		29.00	35.00		Pd,Pd,Pol	Nop 2014

No	Nama Daerah Irigasi / Bendung	Luas Baku (Ha)	Jumlah Luas Pola Tanam (Ha)	Lokasi Pola Tanam		Masa Tanam I			Masa Tanam II			Masa Tanam III			Pola Tanam	Mulai Tanam		
				Kecamatan	Desa	Luas (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)			Tebu (Ha)	Bero (Ha)
9.	Dokaran Dokaran kanan Dokaran kiri Dokaran Kiri Dokaran Kanan Dokaran Kanan Dokaran kanan	351.00	351.00	Sewon Banguntapan Pleret Jetis Sumberegung Sewon	Bangunharjo Tamanan Wonokromo Trimulyo Jetis Timbulharjo	80.85 10.00 123.41 10.00 45.30 81.44	70.85 10.00 113.41 10.00 35.70 71.44	10.00 10.00 9.60 10.00	10.00 10.00 10.00 10.00	10.00 10.00 10.00 10.00	70.85 10.00 113.41 10.00 35.70 71.44	10.00 10.00 9.60 10.00	70.85 10.00 113.41 10.00 35.70 71.44	10.00 10.00 9.60 10.00	17	19		
10.	Dung Gepeng Dung Gepeng kanan Dung Gepeng kiri	77.00	77.00	Dlingo Dlingo	Terong Terong	27.00 50.00	24.00 38.00	3.00 10.00	10.00 2.00	17.00 23.00	10.00 2.00	27.00 41.00	2.00 7.00					
11.	Ewon Ewon Ewon Ewon	255.00	255.00	Pandak Pandak Pandak Pajangan	Wijirejo Gilangharjo Tritiharjo Sendangsari	141.00 32.00 38.00 44.00	141.00 32.00 38.00 28.00		16.00		141.00 32.00 38.00 28.00	16.00	141.00 32.00 38.00 28.00					
12.	Gatak Gatak Gatak	96.00	96.00	Jetis Jetis	Sumberagung Candan	11.50 84.50	11.50 80.00	4.50	4.50		11.50 80.00	4.50	11.50 80.00					
13.	Gayam Gayam	21.00	21.00	Sewon	Timbulharjo	21.00	21.00				21.00		21.00					
14.	Gempolan Gempolan	79.00	79.00	Bantul	Trirengo	79.00	77.00	2.00	2.00		77.00	2.00	77.00	2.00				
15.	Grojogan Grojogan Grojogan	85.00	85.00	Banguntapan Pleret	Wirokerten Wonokromo	6.00 79.00	3.70 79.00	2.30	2.30		3.70 79.00	2.30	3.70 79.00					
16.	Gunung Kunci Gunung Kunci	42.00	42.00	Kretak	Tirtoharjo	42.00	42.00			42.00			42.00					
17.	Gupit Gupit	28.00	28.00	Banguntapan	Wirokerten	28.00	25.98	2.02	2.02		25.98	2.02	25.98	2.02				
18.	Jotawang Jotawang Kanan Jotawang kiri	160.00	160.00	Sewon Banguntapan	Bangunharjo Tamanan	130.00 30.00	120.00 25.00	10.00 5.00	10.00 5.00		120.00 25.00	10.00 5.00	120.00 25.00	10.00 5.00				

No	Nama Daerah Irigasi / Bendung	Luas Baku (Ha)	Jumlah Luas Pola Tanam (Ha)	Lokasi Pola Tanam			Masa Tanam I			Masa Tanam II			Masa Tanam III			Pola Tanam	Mulai Tanam	
				Kecamatan	Desa	Luas (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)			Bero (Ha)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
19.	Kadibeso	50,00	50,00	Jetis	Patalan	50,00	48,50		1,50	48,50		1,50		48,50	1,50		Pd, Pd, Pol	Nop 2014
20.	Kadibeso	144,00	144,00	Pandak	Wijrejo	17,00	17,00			17,00				17,00			Pd, Pd, Pol	Nop 2014
	Kadibeso			Pajangan	Gilangharjo	89,00	89,00			89,00				89,00			Pd, Pd, Pol	Des 2014
	Kadibeso			Pajangan	Guwosari	17,00	17,00			17,00	17,00			17,00			Pd, Pd, Pol	Nop 2014
	Kadibeso			Pajangan	Sendangsari	21,00	21,00			21,00	21,00			21,00			Pd, Pd, Pol	Nop 2014
21.	Kajor	98,00	98,00	Imogiri	Selopamioro	98,00	80,00	18,00		93,00	5,00			98,00			Pd, Pd, Pol	Nop 2014
22.	Karangjati	18,00	18,00	Sedayu	Argorejo	18,00	18,00			18,00				18,00			Pd, Pd, Pol	Des 2014
23.	Karangasem	178,00	178,00	Piyungan	Srimartani	96,00	96,00			96,00				96,00			Pd, Pd, Pol	Nop 2014
	Karang asem			Piyungan	Srimulyo	82,00	82,00			82,00				82,00			Pd, Pd, Pol	Nop 2014
24.	Karangploso	485,00	485,00	Bangampayan	Jambidan	64,00	58,00	2,00		58,00	2,00			60,00	4,00		Pd, Pd, Pol	Nop 2014
	Karangploso kanan			Pleret	Pleret	158,00	153,00	2,00		153,00	2,00			155,00	3,00		Pd, Pd, Pol	Nop 2014
	Karangploso kiri			Pleret	Bawuran	57,00	50,00	1,00		50,00	1,00			51,00	6,00		Pd, Pd, Pol	Nop 2014
	Karangploso kiri			Pleret	Wonolelo	32,00	27,00	2,00		27,00	2,00			30,00	2,00		Pd, Pd, Pol	Nop 2014
	Karangploso kiri			Piyungan	Segoroyoso	127,00	120,00	2,00		120,00	2,00			122,00	5,00		Pd, Pd, Pol	Nop 2014
	Karangploso Kiri			Piyungan	Sitimulyo	42,00	38,00	1,00		38,00	1,00			39,00	3,00		Pd, Pd, Pol	Okt 2014
	Karangploso Karan			Piyungan	Sitimulyo	5,00	5,00			5,00				5,00			Pd, Pd, Pol	Okt 2014
25.	Kemiri	206,00	206,00	Jetis	Sumberagung	3,24	3,24			3,24				3,24			Pd, Pd, Pol	Nop 2014
	Kemiri			Bantul	Tirrenggo	1,18	1,18			1,18				1,18	1,18		Tb, Tb, Tb	Nop 2014
	Kemiri			Bantul	Sabododadi	138,62	138,62			138,62				138,62			Pd, Pd, Pol	Nop 2014
	Kemiri			Sewon	Timbulharjo	62,96	62,96			62,96				62,96			Pd, Pd, Pol	Nop 2014
26.	Kenalan	85,00	85,00	Kasihan	Tamanitro	36,00	33,00			33,00				33,00	3,00		Pd, Pd, Pol	Okt 2014
	Kenalan			Kasihan	Bangujiwo	49,00	38,00			38,00				38,00	11,00		Pd, Pd, Pol	Nop 2014
27.	Kepuh Kulon	45,00	45,00	Banguntapan	Wirokerten	38,00	37,00			37,00	1,00			37,00	1,00		Pd, Pd, Pol	Nop 2014
	Kepuh Kulon			Banguntapan	Potorono	7,00	7,00			7,00				7,00			Pd, Pd, Pol	Nop 2014

No	Nama Daerah Irigasi / Bendung	Luas Baku (Ha)	Jumlah Luas Pola Tanam (Ha)	Lokasi Pola Tanam			Masa Tanam I			Masa Tanam II			Masa Tanam III			Pola Tanam	Mulai Tanam	
				Kecamatan	Desa	Luas (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)			Bero (Ha)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
28.	Kertopaten	41.00	41.00	Banguntapan	Wirokerten	41.00	40.00		1.00	39.00	1.00	1.00		40.00	1.00		Pd,Pd,Pol	Nop 2014
29.	Ketonggo Bibis	83.00	83.00	Pleret	Wonokromo	2.87	80.13		2.87	80.13		2.87		80.13	2.87		Tb,Tb,Tb	Nop 2014
30.	Klengen	186.00	186.00	Bambanglipuro	Mulyodadi	8.96	8.96			8.96				8.96			Pd,Pd,Pol	Okt 2014
	Klengen			Bambanglipuro	Sidomulyo	31.66	29.66		2.00	29.66		2.00		29.66			Pd,Pd,Pol	Okt 2014
	Klengen			Pundong	Panjangrejo	145.38	145.38			145.38				145.38			Pd,Pd,Pol	Okt 2014
31.	Kuncen	66.00	66.00	Banguntapan	Wirokerten	17.00	15.50		1.50	15.50		1.50		15.50			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Kuncen			Banguntapan	Potorono	46.00	40.95		5.05	40.95		5.05		40.95			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Kuncen			Banguntapan	Baturetno	3.00	3.00			3.00				3.00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
32.	Mejing	409.00	409.00	Bambanglipuro	Mulyodadi	210.29	184.79		25.50	184.79		25.50		184.79			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Mejing			Bambanglipuro	Sidomulyo	196.94	169.04		27.90	169.04		27.90		169.04			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Mejing			Pundong	Srihardono	1.77	1.77			1.77				1.77			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
33.	Merdiko	491.00	491.00	Kasih	Tirtomromo	7.44	5.89		1.55	5.89		1.55		5.89			Pd, Pd, Pol	Des 2014
	Merdiko kanan			Sewon	Pendowoharjo	11.33	11.33			11.33				11.33			Pd, Pd, Pol	Des 2014
	Merdiko kiri			Sewon	Pendowoharjo	289.06	273.06		16.00	273.06		16.00		273.06			Pd,Pd,Pol	Des 2014
	Merdiko kanan			Sewon	Pangguhharjo	63.08	57.08		6.00	57.08		6.00		57.08			Pd,Pd,Pol	Des 2014
	Merdiko kiri			Sewon	Timbulharjo	120.09	105.09		15.00	105.09		15.00		105.09			Pd,Pd,Pol	Des 2014
34.	Mergoyoso	39.00	39.00	Banguntapan	Potorono	1.00	1.00		2.00	1.00				1.00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Mergoyoso			Banguntapan	Jambidan	18.00	18.00			18.00				18.00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Mergoyoso			Piyungan	Sitimulyo	20.00	18.00			18.00		2.00		18.00			Pd,Pd,Pol	Okt 2014
35.	Muthan	29.00	29.00	Banguntapan	Singosaren	18.00	18.00			18.00				18.00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Muthan			Banguntapan	Wirokerten	11.00	11.00			11.00				11.00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
36.	Nglaren	62.00	62.00	Banguntapan	Potorono	35.00	35.00		6.01	35.00		6.01		35.00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Nglaren			Banguntapan	Jambidan	27.00	20.99			20.99				20.99			Pd,Pd,Pol	Okt 2014

No	Nama Daerah Irigasi / Bendung	Luas Baku (Ha)	Jumlah Luas Pola Tanam (Ha)	Lokasi Pola Tanam		Masa Tanam I			Masa Tanam II			Masa Tanam III			Pola Tanam	Mulai Tanam		
				Kecamatan	Desa	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)			Padi (Ha)	Polowijo (Ha)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
37.	Ngori	41.00	41.00	Pleret	Pleret	35.00	31.40	3.60	3.60	31.40	3.60	3.60	31.40	3.60	3.60	3.60	Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Ngori			Banguntapan	Wirokerten	6.00	4.22	1.78	1.78	4.22	1.78	1.78	4.22	1.78	1.78	1.78	Pd,Pd,Pol	Nop 2014
38.	Ngreboh	23.00	23.00	Dlingo	Jatimulyo	23.00	17.00	6.00		18.00	5.00		23.00				Pd,Pd,Pol	Nop 2014
39.	Pacar	75.00	75.00	Jetis	Trimulyo	45.00	45.00			45.00			45.00				Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Pacar			Pleret	Wonokromo	30.00	25.00	5.00	5.00	25.00		5.00	25.00		5.00		Pd,Pd,Pol	Nop 2014
40.	Pandes	26.00	26.00	Pleret	Wonokromo	26.00	26.00			26.00			26.00				Pd,Pd,Pol	Nop 2014
41.	Pranti I	59.00	59.00	Piyungan	Srimartani	12.00	12.00			12.00			12.00				Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Pranti I			Piyungan	Srimulyo	47.00	47.00			47.00			47.00				Pd,Pd,Pol	Nop 2014
42.	Pranti II	61.00	61.00	Piyungan	Srimulyo	61.00	61.00			61.00			61.00				Pd,Pd,Pol	Nop 2014
43.	Putat	107.00	107.00	Pundong	Seloharjo	107.00	102.00	5.00	5.00		102.00	5.00		102.00	5.00		Pd,Pol,Pol	Nop 2014
44.	Salakan	236.00	236.00	Banguntapan	Jambidan	114.00	106.00	8.00	8.00	106.00		8.00	106.00		8.00		Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Salakan			Banguntapan	Potorono	97.00	94.00	3.00	3.00	94.00		3.00	94.00		3.00		Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Salakan			Banguntapan	Batureno	2.00	2.00			2.00			2.00				Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Salakan			Pleret	Pleret	11.00	11.00			11.00			11.00				Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Salakan			Banguntapan	Wirokerten	12.00	12.00			12.00			12.00				Pd,Pd,Pol	Nop 2014
45.	Samas	189.00	189.00	Sanden	Gadingsari	47.00	47.00				47.00			30.00		17.00	Pol,Pol,Pol	Okt 2014
	Samas			Sanden	Gadingharjo	2.00	2.00			2.00			2.00				Pd,Pd,Pol	Okt 2014
	Samas			Sanden	Srigading	140.00	60.00	80.00		60.00	80.00			140.00			Pd,Pd,Pol	Okt 2014
46.	Semerangan	30.00	30.00	Banguntapan	Wirokerten	15.00	14.03	0.97	0.97	14.03		0.97	14.03		0.97		Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Semerangan			Pleret	Pleret	15.00	15.00			15.00			15.00				Pd,Pd,Pol	Nop 2014

No	Nama Daerah Irgasasi / Bendung	Luas Baku (Ha)	Jumlah Luas Pola Tanam (Ha)	Lokasi Pola Tanam		Masa Tanam I			Masa Tanam II			Masa Tanam III			Pola Tanam	Mulai Tanam		
				Kecamatan	Desa	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)			Bero (Ha)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
47.	Sindet	103,00	103,00	Imogiri	Karangtuhun	4,00	4,00			4,00				4,00			Pd,Pd,Pol	Okt 2014
	Sindet			Imogiri	Wukirsari	69,00	69,00			69,00				69,00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Sindet			Imogiri	Imogiri	30,00	30,00			30,00				30,00			Pd,Pd,Pol	Okt 2014
48.	Siraman	71,00	71,00	Sewon	Panggungharjo	71,00	59,00	12,00	12,00	59,00		12,00		59,00	12,00		Pd,Pd,Pol	Nop 2014
49.	Sono	170,00	170,00	Kretek	Parangtritis	170,00	150,00	20,00			170,00			170,00			Pd,Pol,Pol	Nop 2014
50.	Sorogenen	54,00	54,00	Jetis	Trimulyo	7,00	7,00			7,00				7,00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Sorogenen			Sewon	Timbulharjo	47,00	43,00	4,00	4,00	43,00		4,00		43,00	4,00		Pd,Pd,Pol	Nop 2014
51.	Sumberan	30,00	30,00	Kasihnan	Ngestiharjo	30,00	30,00			30,00				30,00			Pd, Pd, Pol	Nop 2014
52.	Tegal	601,00	601,00	Pundong	Srihardono	223,65	202,31	21,34	21,34	202,31		21,34		202,31	21,34		Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Tegal kanan			Pundong	Panjangrejo	196,08	196,08			196,08				196,08			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Tegal Kanan			Pundong	Soloharjo	4,61	1,00	3,61	3,61	1,00				1,00	3,61		Tb,Tb,Tb	Nop 2014
	Tegal kiri			Imogiri	Kebonagung	10,00	10,00			10,00				10,00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
	Tegal kiri			Imogiri	Sriharjo	118,26	109,76	8,50	8,50	109,76		8,50		109,76	8,50		Pd,Pd,Pol	Des 2014
	Tegal kanan			Kretek	Donotirto	4,33	4,33			4,33				4,33			Pd,Pd,Pol	Okt 2014
	Tegal kanan			Jetis	Canden	44,07	44,07			44,07				44,07			Pd,Pd,Pol	Okt 2014
53.	Tengah	163,00	163,00	Kasihnan	Tamanirto	6,00	5,00	1,00	1,00	5,00				5,00	1,00		Pd, Pd, Pol	Nop 2014
	Tengah			Kasihnan	Bangunjowo	157,00	157,00			157,00				157,00			Pd, Pd, Pol	Nop 2014
54.	Terong	125,00	125,00	Dlingo	Terong	125,00	93,00	29,00	3,00	54,00	68,00	3,00		97,00	3,00	25,00	Pd,Pol,Pol	Nop 2014
55.	Timbulsari	49,00	49,00	Sewon	Timbulharjo	49,00	49,00			49,00				49,00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
56.	Tiang	41,00	41,00	Jetis	Sumberagung	41,00	41,00			41,00				41,00			Pd,Pd,Pol	Okt 2014
57.	Tundan	23,00	23,00	Kasihnan	Tamanirto	23,00	13,00	10,00	10,00	13,00		10,00		13,00	10,00		Pd, Pd, Pol	Nop 2014

No	Daerah Irigasi / Bendung	Luas Baku (Ha)	Jumlah Luas Pola Tanam (Ha)	Lokasi Pola Tanam		Masa Tanam I			Masa Tanam II			Masa Tanam III			Pola Tanam	Mulai Tanam		
				Kecamatan	Desa	Luas (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)			Tebu (Ha)	Bero (Ha)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
58.	Wiyoro	68,00	68,00	Banguntapan	Batureno	68,00	68,00			66,00	2,00			68,00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
59.	Bamban-Soko	10,00	10,00	Pundong	Seloarjo	10,00	10,00				10,00			10,00			Pd,Pol,Pol	Nop 2014
60.	Bangeran	57,00	57,00	Bantul	Sabdodadi	57,00	57,00			57,00				57,00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
61.	Beji	35,00	35,00	Pajangan	Sendangari	20,00	20,00			20,00	20,00			17,00	3,00		Pd,Pol,Pol	Des 2014
	Tuk Beji I			Pajangan	Sendangari	15,00	15,00			15,00	15,00			13,00	2,00		Pd,Pol,Pol	Des 2014
62.	Bengkung	17,00	17,00	Imogiri	Wukirsari	17,00	17,00			17,00	17,00			17,00			Pd,Pol,Pol	Nop 2014
63.	Cerme	50,00	50,00	Imogiri	Selopamiro	50,00	50,00	10,00		40,00				50,00			Pd, Pd, Pol	Nop 2014
64.	Demen II	25,00	25,00	Pajangan	Triwidadi	25,00	25,00		8,00	17,00	17,00	8,00		12,00	8,00		Pd,Pol,Pol	Okt 2014
65.	Embung Ngentak	24,00	24,00	Srandakan	Poncosari	24,00	24,00			24,00	24,00			10,00			Pd,Pol,Pol	Nop 2014
66.	Embung Pandansimo	58,00	58,00	Srandakan	Poncosari	58,00	58,00			58,00	58,00			48,00			Pol,Pol,Pol	Nop 2014
67.	Gangin	13,00	13,00	Kasih	Tamanirto	13,00	13,00		3,00	10,00		3,00		10,00			Pd, Pd, Pol	Nop 2014
68.	Guntur	20,00	20,00	Jetis	Sumberagung	20,00	20,00			20,00	20,00			20,00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
69.	Kalidadap	30,00	30,00	Imogiri	Selopamiro	30,00	30,00	5,00		25,00	30,00			30,00			Pd,Pol,Pol	Nop 2014
70.	Karang	64,00	64,00	Kretek	Tirohargo	33,00	33,00			33,00	33,00			33,00			Pd,Pol,Pol	Nop 2014
	Karang			Kretek	Tirohargo	31,00	31,00	31,00		31,00	31,00			31,00			Pol, Pd, Pol	Nop 2014
71.	Karangasem I	10,00	10,00	Pundong	Seloarjo	10,00	10,00			10,00	10,00			10,00			Pd,Pol,Pol	Nop 2014

137

No	Nama Daerah Irigasi / Bendung	Luas Baku (Ha)	Jumlah Luas Pola Tanam (Ha)	Lokasi Pola Tanam		Masa Tanam I			Masa Tanam II			Masa Tanam III			Pola Tanam	Mulai Tanam		
				Kecamatan	Desa	Luas (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)			Tebu (Ha)	Bero (Ha)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
72.	Kembang Kembang	35,00	35,00	Dlinggo	Munuk	35,00	23,00	12,00	12,00	14,00	21,00			11,00		24,00	Pd,Pol,Pol	Nop 2014
73.	Kepanjen	12,00	12,00	Bangunatapan	Bangunatapan	12,00	8,00		4,00	8,00		4,00		8,00	4,00		Pd,Pd,Pol	Nop 2014
74.	Koripan	12,00	12,00	Dlinggo	Dlinggo	12,00	9,00	3,00		10,00	2,00			12,00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
75.	Kretak	15,00	15,00	Kretak	Parangtritis	15,00	15,00			15,00	15,00			5,00		10,00	Pd,Pol,Pol	Nop 2014
76.	Maladan Pempa Maladan	15,00	15,00	Dlinggo	Jatimulyo	15,00	14,00	1,00		7,00	8,00			13,00		2,00	Pd,Pol,Pol	Nop 2014
77.	Malangjwan Malangjwan	23,00	23,00	Sewon	Bangunharjo	23,00	23,00			23,00				23,00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
78.	Mojo Mojo Mojo	76,00	76,00	Kretak Kretak	Donotirto Tirtosari	70,00 6,00	70,00 6,00			70,00 6,00				70,00 6,00			Pd,Pd,Pol Pd,Pd,Pol	Okt 2014 Sept 2014
79.	Nawungan Tuk Nawungan	70,00	70,00	Imogiri	Selopamiro	70,00	65,00	5,00		67,00	3,00			70,00			Pd, Pol, Pol	Nop 2014
80.	Ngaglik Ngaglik	18,00	18,00	Sewon	Timbulharjo	18,00	18,00			18,00				18,00			Pd,Pd,Pol	Des 2014
81.	Ngembong Tuk Ngembong Tuk Ngembong	15,00	15,00	Bangunatapan Bangunatapan	Bangunatapan Baturetno	11,00 4,00	11,00 4,00			11,00 4,00				11,00 4,00			Pd,Pd,Pol Pd,Pd,Pol	Nop 2014 Nop 2014
82.	Negasari Negasari	20,00	20,00	Imogiri	Selopamiro	20,00	20,00				20,00			20,00			Pd,Pol,Pol	Nop 2014
83.	Pacar Pacar Pacar Pacar	61,00	61,00	Sedayu Sedayu Sedayu	Argomulyo Argosari Argorejo	18,00 5,00 38,00	18,00 3,00 30,00		2,00 8,00	18,00 3,00 30,00		2,00 8,00		18,00 3,00 30,00	2,00 8,00		Pd,Pd,Pol Pd,Pd,Pol Pd,Pd,Pol	Nop 2014 Nop 2014 Nop 2014
84.	Pancuran Pancuran	29,00	29,00	Imogiri	Selopamiro	29,00	20,00	9,00			29,00			29,00			Pd,Pol,Pol	Nop 2014

No	Nama Daerah Irigasi / Bendung	Luas Baku Pola Tanam (Ha)	Jumlah Pola Tanam (Ha)	Lokasi Pola Tanam			Masa Tanam I			Masa Tanam II			Masa Tanam III			Pola Tanam	Mulai Tanam	
				Kecamatan	Desa	Luas (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)			Bero (Ha)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
85.	Patukan Patukan	21.00	21.00	Imogiri	Selopamiro	21.00	19.00	2.00			21.00			21.00			Pd,Pol,Pol	Nop 2014
86.	Pompa Sindet Pompa Sindet	15.00	15.00	Jetis	Trimulyo	15.00	15.00			15.00				15.00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
87.	Sambeng Sambeng	100.00	100.00	Dlingo	Jatimulyo	100.00	86.00	14.00		97.00	3.00			100.00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
88.	Sangrahan Sangrahan	58.00	58.00	Dlingo	Muntuk	58.00	48.00	10.00		25.00	33.00			48.00		10.00	Pd,Pol,Pol	Nop 2014
89.	Seropan Seropan	12.00	12.00	Dlingo	Muntuk	12.00	11.00	1.00		10.00	2.00			12.00			Pd,Pd,Pol	Nop 2014
90.	Sewon Sewon	30.00	30.00	Sewon	Timbulharjo	30.00	30.00			30.00				30.00			Pd,Pol,Pol	Des 2014
91.	Sikuhwih Sikuhwih	60.00	60.00	Kretek	Donotirto	60.00	60.00			60.00				60.00			Pd,Pd,Pol	Sept 2014
92.	Siloning Siloning	18.00	18.00	Kretek	Donotirto	18.00	18.00			18.00				5.00		13.00	Pd,Pol,Pol	Nop 2014
93.	Soko Soko	15.00	15.00	Pundong	Seloharjo	15.00	15.00			15.00				10.00		5.00	Pd,Pol,Pol	Nop 2014
94.	Sorowajan Sorowajan	24.00	24.00	Sewon	Panggungharjo	24.00	20.00	4.00		20.00		4.00		20.00	4.00		Pd,Pd,Pol	Nop 2014
95.	Suntan A Suntan -A/Senet	18.00	18.00	Dlingo	Muntuk	18.00	15.00	3.00		8.00	10.00			12.00		6.00	Pd,Pol,Pol	Nop 2014
96.	Surocolo Surocolo	11.00	11.00	Pundong	Seloharjo	11.00	11.00			11.00				6.00		5.00	Pd,Pol,Pol	Nop 2014
97.	Talok Talok	15.00	15.00	Imogiri	Selopamiro	15.00	15.00			15.00				15.00			Pd,Pol,Pol	Nop 2014

No	Nama Daerah Irigasi / Bendung	Luas Baku (Ha)	Jumlah Luas Pola Tanam (Ha)	Lokasi Pola Tanam		Masa Tanam I			Masa Tanam II			Masa Tanam III				Pola Tanam	Mulai Tanam	
				Kecamatan	Desa	Luas (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)	Padi (Ha)	Polowijo (Ha)	Tebu (Ha)			Bero (Ha)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
98.	Tangkal Tangkil	37,00	37,00	Dlingo	Muntak	37,00	31,00	6,00		12,00	25,00							
99.	Widodo Tuk Widodo	50,00	50,00	Pajangan	Triwidadi	50,00	46,00		4,00	44,00	2,00	4,00		46,00	4,00			
100.	Wonosari Tuk Wonosari	42,00	42,00	Imogiri	Selopamiore	42,00	30,00	12,00			42,00			42,00				
Total Luas Area		8,634,00	8,634,00			8,634,00	7,827,04	391,00	415,96	6,893,69	1,324,35	415,96	0,00	8,024,04	414,96	195,00		

BUPATI BANTUL,

SRI SURYA WIDATI

**PENJELASAN POLA DAN TATA TANAM MUSIM TANAM TAHUN 2014/2015
DI KABUPATEN BANTUL**

POLA dan TATA TANAM I Padi, Padi, Palawija Star Tanam Oktober	OKTOBER		NOP		DES		JAN		FEB		MARET		APRIL		MEI		JUNI		JULI		AGUST		SEPT	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II

padi sebagian hortikultura																								
Padi : 1,072.22 Ha																								
Palawija : 159.00 Ha																								
Tebu : 30.81 Ha																								
Bero : 0.00 Ha																								
Palawija : 1,209.22 Ha																								
Tebu : 30.81 Ha																								
Bero : 22.00 Ha																								

POLA dan TATA TANAM II Padi, Padi, Palawija Star Tanam November	NOP		DES		JAN		FEB		MARET		APRIL		MEI		JUNI		JULI		AGUST		SEPT		OKTO	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II

padi sebagian hortikultura																								
Padi : 5,815.11 Ha																								
Palawija : 232.00 Ha																								
Tebu : 313.10 Ha																								
Bero : 0.00 Ha																								
Palawija : 4,931.76 Ha																								
Tebu : 1,115.35 Ha																								
Bero : 313.10 Ha																								
Palawija : 5,880.11 Ha																								
Tebu : 312.10 Ha																								
Bero : 168.00 Ha																								

POLA dan TATA TANAM III Padi, Padi, Palawija Star Tanam Desember	NOP		DES		JAN		FEB		MARET		APRIL		MEI		JUNI		JULI		AGUST		SEPT		OKTO	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II

padi sebagian hortikultura																								
Padi : 939.71 Ha																								
Palawija : 0.00 Ha																								
Tebu : 72.05 Ha																								
Bero : 0.00 Ha																								
Palawija : 904.71 Ha																								
Tebu : 35.00 Ha																								
Bero : 72.05 Ha																								
Palawija : 934.71 Ha																								
Tebu : 72.05 Ha																								
Bero : 5.00 Ha																								

KETERANGAN :

- : Tanaman padi sebagian hortikultura
- : Waktu pembenihan
- : Selang waktu tidak ada tanaman padi/palawija/pengeringan dan bero
- : Tanaman palawija/ hortikultura

BUPATI BANTUL,

SRI SURYA WIDATI

LAMPIRAN 6

Perhitungan Evapotranspirasi Potensial
Tahun 2000 – 2014

Lampiran 6-a Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun
2000 (1 dari 15)

Hari	2000											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	4,11	2,51	2,06	1,54	1,34	0,80	1,00	1,57	1,51	1,89	2,35	2,56
2	3,44	2,23	2,09	1,42	1,46	1,28	1,00	1,85	1,44	1,99	2,28	2,51
3	3,68	3,35	1,95	1,40	1,72	0,87	1,16	1,58	1,60	2,00	2,30	2,51
4	3,63	3,52	1,88	1,65	1,54	0,85	0,89	1,70	1,46	2,02	2,29	2,49
5	3,40	3,64	2,09	2,08	1,60	1,21	1,01	1,57	1,50	1,98	2,32	2,67
6	3,12	4,21	2,48	1,72	1,75	0,89	1,08	1,98	1,55	1,98	2,29	2,55
7	2,90	2,23	3,02	2,36	1,72	0,92	0,88	1,53	1,78	2,23	2,35	2,54
8	2,52	2,17	2,99	2,12	1,54	0,85	1,11	1,59	1,74	2,03	2,37	2,55
9	3,45	3,16	2,93	1,84	1,40	0,96	1,03	1,23	1,65	1,89	2,32	2,50
10	3,13	3,41	2,44	1,45	1,51	1,06	1,14	1,85	1,55	2,15	2,36	2,59
11	3,28	3,24	3,53	1,74	1,40	1,01	1,02	1,73	1,63	2,05	2,39	2,55
12	2,92	3,66	3,01	1,89	1,31	1,09	1,01	1,92	1,88	1,99	2,34	2,57
13	4,20	2,55	2,02	1,97	0,92	1,13	1,19	1,85	1,64	2,17	2,38	2,56
14	4,19	3,48	2,21	1,94	0,87	1,49	1,24	1,91	1,87	2,05	2,39	2,56
15	3,99	3,93	3,05	2,10	1,67	1,09	1,31	1,91	1,89	2,15	2,40	2,58
16	2,44	4,57	2,04	1,84	1,60	0,98	1,33	1,87	2,57	2,20	2,41	2,59
17	2,43	3,76	3,40	1,18	1,39	0,74	1,48	1,99	1,56	2,08	2,42	2,59
18	3,12	3,17	2,90	1,92	1,20	0,76	1,37	2,06	1,64	2,08	2,48	2,59
19	4,08	3,77	2,94	1,81	1,19	0,95	1,28	1,96	1,64	2,11	2,44	2,61
20	2,94	3,43	1,89	1,62	1,29	0,95	1,46	2,15	2,12	2,20	2,44	2,57
21	3,81	2,07	1,92	1,80	0,91	1,03	1,39	2,14	1,91	2,24	2,40	2,56
22	3,45	3,79	2,46	1,57	1,23	0,80	1,37	2,36	1,89	2,16	2,47	2,57
23	2,99	3,01	1,63	1,73	1,19	1,11	1,30	2,32	1,88	2,17	2,47	2,58
24	2,79	3,20	1,76	1,86	0,95	0,95	1,41	2,44	1,72	2,30	2,48	2,58
25	2,53	3,69	1,77	1,59	1,04	1,16	1,45	2,40	1,76	2,33	2,45	2,61
26	2,62	3,51	1,53	1,78	1,17	1,06	1,41	2,21	2,02	2,19	2,45	2,63
27	3,35	3,73	1,75	1,13	1,13	0,85	1,48	2,16	2,05	2,21	2,50	2,60
28	3,34	1,99	1,50	1,09	1,27	0,90	1,47	1,34	2,09	2,19	2,45	2,56
29	3,26	2,32	1,56	1,95	1,23	0,92	1,54	2,35	2,03	2,37	2,43	2,58
30	2,76		1,85	1,68	1,37	0,87	1,65	2,52	2,15	2,28	2,42	2,57
31	2,41		1,75		1,19		1,22	2,44		2,34		2,57

Lampiran 6-b Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun
2001 (2 dari 15)

Hari	2001											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	2,54	2,26	2,02	1,47	0,98	0,69	0,78	0,85	1,33	1,73	2,93	2,42
2	2,65	2,26	1,97	1,43	0,97	0,75	0,82	0,88	1,51	1,90	2,29	4,96
3	2,57	2,28	1,97	1,39	1,12	0,78	0,69	0,91	1,39	1,83	4,03	4,92
4	2,56	2,22	1,98	1,38	1,02	0,80	0,79	1,09	1,38	1,91	4,25	3,05
5	2,53	2,18	1,95	1,38	1,05	0,67	0,72	0,96	1,62	1,98	3,84	4,12
6	2,54	2,21	1,88	1,36	0,96	0,94	0,93	0,92	1,37	1,87	4,15	3,89
7	2,59	2,22	1,86	1,32	0,92	0,78	0,81	1,16	1,31	1,90	3,12	3,83
8	2,51	2,18	1,85	1,35	0,92	0,73	0,83	1,00	1,55	1,88	4,35	5,29
9	2,52	2,20	1,90	1,31	1,08	0,77	1,01	0,94	1,44	1,90	4,20	5,00
10	2,47	2,20	1,87	1,31	0,91	0,68	0,89	0,94	1,42	1,90	4,98	3,98
11	2,52	2,20	1,82	1,28	0,98	0,71	0,97	1,01	1,58	1,96	5,47	5,35
12	2,49	2,18	1,79	1,27	0,86	0,71	0,68	1,13	1,63	2,00	5,25	4,61
13	2,51	2,42	1,77	1,27	0,94	0,84	0,83	1,02	1,65	1,97	5,31	4,67
14	2,49	2,18	1,83	1,27	0,84	0,72	0,84	0,97	1,49	2,02	4,08	3,56
15	2,45	2,11	1,80	1,22	0,83	0,65	0,74	1,05	1,56	2,01	3,82	4,56
16	2,41	2,18	1,68	1,20	0,97	0,60	0,72	1,04	1,68	2,05	4,19	4,68
17	2,45	2,17	1,69	1,17	0,88	1,01	1,07	1,30	1,62	2,02	2,89	4,61
18	2,46	2,13	1,71	1,19	0,87	0,67	0,72	1,16	1,67	2,24	2,77	5,39
19	2,45	2,18	1,69	1,14	0,79	0,64	0,74	2,70	1,59	2,09	3,09	4,59
20	2,43	2,09	1,65	1,12	0,76	0,63	1,18	1,21	1,52	2,09	3,43	4,37
21	2,45	2,14	1,63	1,13	0,88	0,69	0,85	1,06	1,83	2,11	3,67	5,77
22	2,45	2,03	1,57	1,11	0,84	0,62	0,87	1,41	1,59	2,13	5,91	4,83
23	2,42	2,05	1,63	1,12	0,79	0,67	0,88	1,27	1,77	2,13	4,38	5,27
24	2,46	1,99	1,54	1,09	1,08	0,82	1,06	1,13	1,80	2,14	4,47	4,94
25	2,43	1,95	1,51	1,08	1,10	0,71	1,09	1,30	1,76	2,11	4,53	5,24
26	2,45	1,95	1,53	1,08	0,77	0,65	0,89	1,12	1,74	2,15	4,21	5,48
27	2,35	1,95	1,50	1,06	0,80	0,71	1,03	1,60	1,74	2,13	3,80	6,21
28	2,38	1,96	1,48	1,03	0,85	0,92	0,82	1,39	1,79	2,20	4,42	5,22
29	2,33		1,45	1,01	0,75	0,70	0,90	1,30	1,72	2,43	3,89	4,80
30	2,35		1,46	1,02	0,74	0,66	0,93	1,28	1,78	2,15	2,87	4,19
31	2,25		1,44		0,74		0,95	1,24		2,11		4,81

Lampiran 6-c Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun
2002 (3 dari 15)

Hari	2002											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	2,41	3,64	3,80	1,44	1,94	1,23	0,88	1,43	1,40	4,00	2,67	4,61
2	2,52	2,33	3,79	1,44	1,94	1,19	1,07	1,54	2,28	3,88	2,79	4,06
3	2,54	3,73	4,57	1,38	1,63	1,00	1,28	1,52	2,32	3,92	2,30	5,76
4	2,58	2,37	4,17	1,39	1,32	1,24	1,17	1,43	2,41	3,84	2,31	4,32
5	2,55	3,66	2,27	1,38	1,66	1,07	0,85	1,57	2,71	3,54	2,36	4,14
6	2,51	3,71	2,01	1,45	1,31	1,14	1,12	1,77	2,49	3,44	2,41	5,18
7	2,52	3,11	2,33	1,66	1,50	1,11	1,22	1,48	2,70	4,15	2,32	4,91
8	2,54	3,71	3,22	1,56	1,69	1,25	0,96	1,52	2,60	3,91	2,31	5,26
9	2,53	3,00	2,05	1,31	1,38	1,09	1,24	1,54	2,72	3,84	5,08	4,13
10	2,53	3,39	2,34	1,34	1,06	1,06	1,15	1,98	2,82	4,12	2,78	4,31
11	2,55	3,92	2,62	1,27	1,02	1,49	1,25	1,56	2,94	4,05	4,03	4,55
12	2,50	4,04	2,52	1,24	1,29	0,82	1,00	1,22	3,01	4,46	4,72	5,85
13	2,58	3,48	1,79	1,24	1,37	0,97	1,12	1,74	3,14	4,07	4,46	3,87
14	2,58	2,51	1,92	1,25	1,56	1,13	0,74	1,59	2,70	4,54	2,44	5,10
15	2,48	4,14	2,42	1,23	1,65	1,07	1,67	1,98	3,17	4,46	2,41	4,90
16	2,45	3,59	1,81	1,19	1,40	0,95	1,26	1,10	2,86	4,54	3,78	4,57
17	2,46	3,30	1,72	1,21	1,40	1,01	1,16	1,02	3,15	4,26	2,52	4,93
18	2,42	3,92	1,72	1,19	1,56	1,08	1,17	2,10	3,14	4,54	4,12	5,73
19	2,45	3,48	1,72	1,18	1,43	0,91	1,20	2,20	3,31	4,78	2,78	4,00
20	2,41	3,61	1,68	1,16	1,38	1,00	1,13	1,76	3,03	4,67	4,23	4,92
21	2,42	2,31	1,67	1,17	1,37	1,07	1,11	2,14	2,64	4,85	4,12	4,66
22	2,45	2,82	3,36	1,13	1,29	1,07	1,11	2,14	3,30	4,36	2,47	3,42
23	2,49	3,71	2,75	1,10	1,38	1,06	1,41	2,30	3,16	4,17	3,13	3,83
24	2,38	4,53	2,83	1,08	1,17	1,06	1,32	2,43	3,19	4,08	2,46	2,50
25	2,42	3,96	2,15	1,24	1,34	1,08	1,51	2,31	3,27	4,39	4,59	3,01
26	2,39	4,34	2,18	1,09	1,22	1,18	1,25	1,92	3,71	4,84	4,43	3,08
27	2,33	4,05	2,33	1,07	1,51	1,05	1,35	2,34	3,13	4,47	5,18	2,64
28	2,33	4,01	2,32	1,02	1,28	1,09	1,61	2,31	3,31	5,23	2,49	2,43
29	2,32		2,47	1,12	1,20	1,09	1,55	2,55	3,77	5,00	2,56	2,43
30	2,29		1,83	1,19	1,42	1,03	1,42	2,60	2,16	4,49	3,56	2,47
31	2,31		1,48		1,40		1,48	2,70		3,68		4,14

Lampiran 6-d Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun
2003 (4 dari 15)

Hari	2003											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	3,16	3,63	3,35	2,35	1,58	1,51	0,84	1,50	2,52	2,92	2,45	3,48
2	2,64	3,57	3,09	3,14	1,93	1,10	0,89	1,43	2,53	2,55	4,46	2,49
3	2,40	3,05	3,25	2,92	1,89	0,97	0,83	1,45	2,63	2,39	4,26	2,95
4	2,36	4,22	1,90	3,12	1,77	1,14	1,03	1,56	2,68	2,36	3,58	3,05
5	4,48	2,24	2,04	2,64	1,88	0,90	1,03	1,53	2,86	1,94	3,66	3,57
6	4,54	3,52	3,97	2,58	1,65	1,15	1,28	1,56	2,91	2,55	3,94	3,15
7	4,93	3,56	3,50	2,68	1,12	1,32	0,95	1,57	2,89	3,22	4,66	3,43
8	4,20	3,61	1,84	2,73	1,03	1,26	0,85	1,63	2,82	3,13	4,68	3,24
9	5,59	4,11	3,48	2,64	1,28	1,09	1,16	1,67	2,87	3,05	4,82	2,52
10	2,57	2,76	3,00	2,65	1,17	1,16	0,79	1,84	2,65	3,14	4,63	5,26
11	4,52	3,95	4,00	2,42	1,32	1,03	0,70	1,96	2,42	3,16	5,18	4,36
12	2,51	3,75	3,53	2,68	1,36	1,07	1,02	1,89	2,33	4,17	3,93	3,05
13	4,73	4,12	3,88	2,39	1,50	1,19	1,15	1,84	2,61	2,92	3,22	2,54
14	2,49	4,88	3,62	2,26	1,43	1,02	1,17	1,80	2,68	4,23	3,03	3,17
15	5,80	3,74	2,31	2,56	1,47	0,91	1,06	1,60	2,46	3,54	3,77	4,33
16	4,81	3,49	2,62	2,29	1,52	0,98	1,40	1,56	2,89	2,31	3,27	3,46
17	5,54	3,43	2,37	2,21	1,54	1,00	1,21	1,83	3,00	2,61	3,43	4,55
18	5,68	2,88	3,47	2,04	1,49	1,03	1,28	1,95	2,75	3,72	2,29	5,34
19	5,43	3,29	3,32	2,50	1,48	0,96	1,06	1,85	2,69	2,85	3,16	2,54
20	5,39	3,41	2,38	2,14	1,28	0,82	0,98	2,14	3,60	4,43	2,36	2,53
21	3,88	2,23	2,82	2,07	1,34	0,76	1,24	2,21	3,20	4,52	2,37	3,18
22	4,74	3,01	2,61	2,39	1,17	1,07	1,52	2,04	3,74	4,02	2,48	2,55
23	2,78	4,24	2,98	1,59	1,00	0,96	1,50	2,23	3,82	5,02	3,02	2,98
24	3,78	4,08	2,91	2,19	1,46	0,90	1,34	2,24	3,44	4,56	5,00	2,52
25	3,59	3,54	3,09	1,75	1,36	1,13	1,27	2,37	3,88	4,14	3,04	4,67
26	3,33	3,02	3,22	2,19	1,70	0,83	1,23	2,29	2,70	3,87	2,46	4,55
27	3,19	3,25	2,91	1,72	1,19	0,94	1,18	2,37	2,70	4,48	2,43	5,39
28	3,92	1,99	2,90	1,71	1,31	0,79	1,42	2,49	3,13	4,58	4,80	4,17
29	2,93		2,97	2,00	0,90	0,59	1,21	1,63	3,75	3,81	4,11	4,28
30	3,94		2,95	1,21	1,17	0,78	1,46	1,22	2,46	2,51	4,36	5,77
31	3,14		2,73		0,75		1,41	1,23		2,60		2,57

Lampiran 6-e Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun
2004 (5 dari 15)

Hari	2004											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	5,84	5,09	1,88	2,31	1,67	0,88	0,69	1,05	2,60	4,03	2,24	2,47
2	5,67	2,63	3,03	2,83	1,41	1,02	0,93	1,53	2,62	1,83	2,33	2,42
3	4,92	2,40	2,71	2,96	1,77	0,80	1,01	1,51	2,60	1,77	2,34	2,48
4	5,01	2,95	1,84	2,42	1,93	0,93	1,00	1,48	2,63	1,82	2,41	2,47
5	5,31	3,22	2,65	2,86	1,45	1,07	0,83	1,61	2,49	1,82	2,64	2,48
6	4,07	2,38	3,86	2,14	1,63	0,99	0,94	1,45	2,68	1,94	2,72	2,51
7	5,66	4,06	2,28	2,66	1,60	1,08	0,94	1,53	2,04	1,93	3,76	2,52
8	3,44	3,48	1,96	2,63	1,54	0,91	1,11	1,53	2,83	1,97	4,04	2,48
9	4,57	4,94	2,50	2,17	1,46	0,81	1,04	1,40	1,43	1,95	4,78	3,26
10	2,44	4,97	2,99	2,54	1,57	1,13	1,02	1,69	2,58	3,84	3,03	2,52
11	6,00	4,41	2,80	2,30	1,65	0,94	1,00	1,80	2,49	3,74	4,68	3,99
12	5,92	3,21	1,83	2,58	1,59	1,02	0,75	1,74	2,58	3,22	4,12	4,78
13	5,68	2,73	2,94	2,54	1,55	1,10	0,96	1,62	3,26	2,01	5,09	5,13
14	4,70	2,50	2,63	2,58	0,89	1,16	1,11	2,02	2,75	2,06	4,44	5,49
15	4,84	3,48	1,66	2,51	1,53	1,03	1,19	1,86	2,64	4,64	4,53	5,35
16	3,79	2,12	2,41	2,20	1,34	1,01	1,02	1,86	2,46	4,22	5,80	2,67
17	2,84	2,79	2,57	2,28	1,45	0,91	1,06	2,03	2,60	4,44	4,76	3,65
18	4,78	2,44	2,61	2,34	1,34	0,91	1,28	1,80	2,90	4,27	5,83	4,29
19	3,84	3,93	2,34	2,28	1,30	0,91	1,26	2,08	2,79	4,10	3,97	4,64
20	4,52	3,53	2,64	1,97	1,16	0,77	1,24	2,05	3,18	4,06	3,11	4,01
21	3,78	2,99	1,90	1,45	1,34	0,82	1,28	2,16	3,23	4,23	3,20	4,86
22	3,48	2,92	2,53	1,65	1,09	0,90	1,23	2,16	3,27	3,84	3,07	3,03
23	4,82	4,06	2,70	2,24	1,34	1,01	1,28	2,29	2,56	3,99	2,73	2,89
24	3,59	3,07	3,41	1,86	1,04	0,79	1,26	2,27	3,40	4,05	2,50	3,17
25	4,04	3,43	2,76	1,70	0,95	1,25	1,33	2,15	3,58	3,99	3,45	3,48
26	4,51	3,15	2,03	2,06	0,81	1,09	1,38	2,35	3,49	4,34	3,31	4,18
27	4,18	3,54	2,87	1,97	0,79	1,06	1,28	2,23	3,63	4,20	2,44	3,01
28	3,43	3,34	3,21	1,54	0,70	1,18	0,86	2,06	3,66	2,25	2,83	2,62
29	4,35	3,22	1,81	1,57	0,88	1,00	0,86	1,84	1,52	4,99	2,67	2,49
30	3,02		3,01	1,41	1,08	0,94	1,52	1,62	4,02	3,99	2,90	5,21
31	3,73		1,60		0,69		1,42	1,74		2,21		3,64

Lampiran 6-f Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2005 (6 dari 15)

Hari	2005											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	5,84	2,29	3,96	1,87	0,94	0,69	1,01	1,26	1,20	3,48	2,28	4,52
2	5,67	3,49	2,77	1,80	0,94	0,81	1,11	1,02	2,52	3,54	2,31	3,98
3	4,92	4,98	3,39	2,33	0,92	0,70	1,23	0,92	2,70	3,94	4,60	3,71
4	5,01	5,17	1,91	2,19	0,91	0,66	0,90	1,69	2,42	3,91	3,84	3,07
5	5,31	4,61	1,89	2,82	0,91	0,71	0,76	1,68	2,73	3,87	5,06	4,51
6	4,07	4,49	3,54	1,79	0,90	1,02	0,94	1,43	2,66	3,51	3,96	4,31
7	5,66	4,14	5,66	1,82	0,87	1,11	0,74	1,29	2,81	4,17	5,22	5,15
8	3,44	5,39	3,30	2,06	0,88	0,97	1,05	1,68	1,51	4,30	5,64	5,37
9	4,57	4,75	3,98	2,44	0,87	1,19	0,80	1,44	1,50	4,17	4,77	2,58
10	2,44	3,66	4,03	2,30	0,84	1,10	1,06	1,75	1,44	3,85	2,42	5,27
11	6,00	3,60	3,32	1,80	0,84	1,10	0,92	1,51	2,45	2,84	4,68	2,98
12	2,49	3,01	3,90	1,90	0,82	0,71	1,01	1,88	2,29	2,93	5,28	2,50
13	5,68	4,25	3,52	2,09	0,81	0,86	0,73	1,97	2,62	3,63	5,26	2,50
14	2,52	3,67	3,82	1,94	0,80	1,07	1,14	1,09	2,49	3,63	5,30	2,48
15	4,84	3,85	3,06	2,34	0,80	0,67	1,26	1,84	3,33	4,23	4,92	3,47
16	3,79	4,33	3,46	2,35	0,78	1,12	1,21	1,93	2,78	4,31	4,41	2,85
17	2,84	2,82	3,92	1,92	0,76	0,99	0,93	1,95	2,69	2,02	4,84	2,74
18	4,78	3,60	1,80	2,04	0,75	0,62	1,24	1,98	2,87	2,84	2,43	2,51
19	3,84	3,56	3,26	2,04	0,76	0,96	1,25	2,02	1,72	2,54	5,51	4,39
20	4,52	2,86	3,38	2,48	0,75	0,70	1,29	1,10	1,79	2,96	4,69	2,54
21	3,78	2,90	2,53	1,75	0,74	0,77	1,24	1,93	2,34	3,25	4,81	3,68
22	3,48	3,44	2,21	2,01	0,71	0,78	1,36	1,97	2,57	2,38	4,80	2,51
23	4,82	2,04	1,71	2,05	0,73	0,71	1,29	1,94	3,45	4,33	5,02	2,54
24	3,59	3,83	2,77	1,94	0,71	0,98	1,29	2,05	3,53	3,74	3,86	3,61
25	4,04	3,19	2,23	2,07	0,70	0,94	1,33	2,06	3,06	4,15	2,58	4,12
26	4,51	1,99	1,93	1,84	0,70	1,07	1,24	2,10	3,23	4,22	5,25	2,56
27	4,18	3,88	2,15	1,82	0,70	1,00	1,32	2,20	3,24	4,32	3,27	2,51
28	3,43	4,00	2,56	1,85	0,70	1,04	1,49	2,43	3,26	4,54	4,92	2,49
29	4,35		2,53	1,35	0,68	0,71	1,31	1,27	3,24	3,94	4,46	3,68
30	3,02		1,64	1,88	0,68	0,70	1,39	1,30	3,11	2,95	2,94	3,77
31	3,73		1,46		0,69		1,22	1,34		2,25		3,99

Lampiran 6-g Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun
2006 (7 dari 15)

Hari	2006											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	2,58	4,50	1,97	1,08	0,41	0,26	0,24	0,34	0,57	1,96	2,28	2,58
2	4,80	2,44	3,15	1,19	0,41	0,26	0,24	0,35	0,58	1,96	2,37	2,55
3	2,69	2,64	3,43	1,59	0,40	0,25	0,24	0,36	0,58	2,00	2,36	2,64
4	4,11	2,33	1,90	1,34	0,39	0,25	0,24	0,36	0,59	1,92	2,35	2,62
5	4,54	2,85	1,98	1,35	0,39	0,25	0,24	0,37	0,60	2,02	2,45	2,60
6	4,71	3,23	1,85	1,51	0,38	0,25	0,24	0,37	0,61	2,07	2,44	2,62
7	4,04	5,42	2,71	1,74	0,37	0,24	0,25	0,38	0,62	2,07	2,40	2,61
8	5,81	4,47	4,25	1,47	0,37	0,24	0,25	0,39	0,63	2,09	2,48	2,62
9	3,34	2,89	3,97	1,66	0,36	0,24	0,25	0,39	0,64	2,01	2,40	2,67
10	2,60	4,61	3,21	0,97	0,36	0,24	0,25	0,40	0,65	2,09	2,47	2,66
11	4,53	3,98	3,98	0,96	0,35	0,24	0,26	0,41	0,65	2,04	2,50	2,69
12	2,53	4,06	1,80	1,40	0,34	0,24	0,26	0,41	0,66	2,19	2,50	2,60
13	2,50	2,24	3,72	1,10	0,34	0,23	0,26	0,42	0,67	2,08	2,43	2,61
14	2,51	4,60	3,19	1,22	0,33	0,23	0,27	0,43	0,68	2,11	2,42	2,66
15	2,76	2,46	2,63	1,35	0,33	0,23	0,27	0,43	0,69	2,14	2,53	5,21
16	3,74	3,61	3,30	1,45	0,32	0,23	0,27	0,44	0,70	2,10	2,51	4,82
17	2,45	4,53	2,99	1,27	0,32	0,23	0,28	0,45	0,71	2,17	2,50	5,70
18	2,73	3,15	2,46	1,04	0,31	0,23	0,28	0,46	0,72	2,09	2,64	3,09
19	3,54	3,60	2,30	1,14	0,31	0,23	0,28	0,46	0,73	2,19	2,50	4,99
20	4,32	3,52	1,68	1,11	0,30	0,23	0,29	0,47	0,74	2,27	2,56	4,48
21	4,98	3,53	1,89	1,29	0,30	0,23	0,29	0,48	0,75	2,27	2,66	4,87
22	2,48	2,40	2,60	1,13	0,29	0,23	0,30	0,49	0,75	2,22	2,54	4,62
23	3,29	4,59	2,05	0,87	0,29	0,23	0,30	0,49	0,76	2,35	2,54	2,80
24	4,20	4,49	2,61	1,21	0,29	0,23	0,30	0,50	0,77	2,26	2,62	5,20
25	3,71	3,02	2,35	1,20	0,28	0,23	0,31	0,51	0,78	2,30	2,59	3,57
26	4,45	3,39	2,62	1,16	0,28	0,23	0,31	0,52	0,79	2,26	2,55	4,10
27	2,73	3,27	2,54	1,21	0,28	0,23	0,32	0,53	0,80	2,24	2,55	3,97
28	2,52	2,50	2,13	1,91	0,27	0,23	0,32	0,53	0,81	2,28	2,56	4,83
29	3,45		1,67	1,84	0,27	0,23	0,33	0,54	0,82	2,28	2,58	2,54
30	2,97		1,62	1,64	0,27	0,23	0,33	0,55	0,83	2,27	2,55	2,60
31	2,57		1,99		0,26		0,34	0,56		2,33		3,74

Lampiran 6-h Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun
2007 (8 dari 15)

Hari	2007											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	2,58	4,50	4,78	1,97	1,59	1,06	0,94	1,94	3,85	3,47	2,67	2,33
2	4,80	2,44	2,27	2,69	1,35	1,12	0,67	0,66	4,21	2,52	2,91	2,37
3	2,69	2,64	1,80	2,95	1,45	1,28	0,77	1,81	5,01	5,04	2,33	2,80
4	4,11	2,33	1,64	2,03	1,68	1,40	1,22	0,77	3,44	4,09	2,77	2,39
5	4,54	2,85	3,25	2,27	1,04	0,92	0,61	0,85	3,79	4,35	2,15	2,92
6	4,71	3,23	2,45	2,77	1,63	1,70	1,05	0,94	4,30	4,47	2,55	2,70
7	4,04	5,42	3,07	2,32	1,66	0,75	0,80	0,87	3,53	3,88	2,04	2,38
8	5,81	4,47	3,10	2,30	1,05	0,83	0,76	1,14	3,69	4,51	2,17	2,85
9	3,34	2,89	3,05	2,55	1,84	0,77	0,60	1,17	3,53	3,53	2,09	2,11
10	2,60	4,61	2,72	2,69	1,72	1,21	0,75	0,95	3,67	4,44	2,06	2,53
11	4,53	3,98	3,57	1,34	1,79	1,05	0,89	0,83	3,35	3,87	2,48	2,22
12	2,53	4,06	3,17	2,46	1,40	0,68	0,99	1,09	3,76	3,90	2,06	2,37
13	2,50	2,24	2,71	1,27	1,33	1,53	0,69	1,49	4,67	4,53	2,39	2,73
14	2,51	4,60	3,40	1,27	1,44	1,77	0,99	0,89	5,01	3,66	2,04	2,60
15	2,76	2,46	1,92	2,38	1,45	1,16	1,18	0,88	4,15	4,93	2,03	5,16
16	3,74	3,61	1,61	2,62	1,56	0,65	1,06	1,04	5,04	2,41	2,10	4,93
17	2,45	4,53	1,75	1,97	1,22	1,24	0,95	1,06	4,83	4,96	2,07	3,09
18	2,73	3,15	2,09	2,16	0,83	1,55	1,07	1,06	4,53	4,13	2,04	2,98
19	3,54	3,60	1,60	1,60	0,82	1,32	0,57	1,32	5,55	3,68	1,81	3,60
20	4,32	3,52	1,46	2,54	1,07	1,63	1,35	1,12	2,95	4,13	2,37	2,69
21	4,98	3,53	1,48	2,39	1,75	1,50	1,37	1,70	3,24	5,56	2,09	2,58
22	2,48	2,40	1,66	1,59	0,61	1,47	0,59	1,75	3,94	3,82	2,56	4,47
23	3,29	4,59	1,49	2,26	1,00	1,11	0,64	1,49	3,82	3,51	2,54	2,62
24	4,20	4,49	1,43	1,67	1,72	1,81	1,69	2,82	5,29	4,95	2,05	2,80
25	3,71	3,02	1,69	1,83	0,44	1,21	0,58	3,69	4,65	3,39	2,06	3,46
26	4,45	3,39	1,58	2,03	1,25	1,66	1,11	4,17	4,22	2,01	2,17	3,01
27	2,73	3,27	1,48	0,77	2,40	1,40	0,86	3,62	3,92	2,95	2,11	5,49
28	2,52	2,50	1,47	1,68	0,62	1,88	0,48	3,78	3,89	4,54	2,07	3,76
29	3,45		1,43	2,77	1,31	1,30	1,02	4,69	4,58	4,31	2,16	3,29
30	2,97		1,76	1,44	0,29	1,28	0,82	4,81	4,67	3,88	2,20	4,73
31	2,57		2,34		0,87		0,84	4,75		3,84		4,00

Lampiran 6-i Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun
2008 (9 dari 15)

Hari	2008											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	4,05	4,23	2,08	2,34	1,97	1,65	1,30	1,35	2,69	3,12	4,09	2,66
2	2,44	2,93	2,60	3,01	1,47	1,14	1,90	0,94	2,71	1,75	3,46	2,61
3	2,49	3,78	3,19	2,39	1,93	0,75	0,82	1,49	2,70	1,77	3,36	2,77
4	2,39	3,64	2,80	2,85	1,64	1,55	2,02	0,98	2,62	1,80	3,94	2,58
5	5,31	2,88	2,81	2,14	2,13	2,24	1,91	1,44	2,32	1,81	4,93	2,72
6	4,78	3,37	2,69	1,89	1,51	2,04	1,59	2,47	1,98	1,79	3,39	3,05
7	2,51	3,64	3,39	2,61	3,34	2,68	0,77	2,11	2,64	1,83	3,83	2,54
8	4,25	4,62	3,65	2,33	2,16	2,64	1,13	2,07	2,43	1,87	4,40	2,98
9	5,94	4,10	3,38	2,43	2,21	0,92	0,94	2,18	1,69	1,89	5,11	2,46
10	5,22	2,04	3,33	2,89	0,97	1,04	1,11	2,19	2,90	3,65	4,21	2,50
11	5,91	2,71	3,58	2,17	1,16	1,62	1,67	1,77	2,86	3,06	4,55	3,78
12	5,46	3,80	3,02	2,09	2,26	2,27	0,55	2,15	2,64	4,13	3,77	4,19
13	3,35	2,43	2,45	1,99	1,51	1,42	1,57	2,55	2,30	1,97	4,32	4,82
14	2,42	3,15	3,41	2,55	1,44	2,26	1,03	2,09	2,99	2,02	2,50	5,57
15	3,02	1,86	3,19	1,69	2,06	1,67	1,20	1,83	3,33	4,78	4,37	3,08
16	3,48	3,18	2,42	2,51	2,29	1,82	2,08	3,07	2,62	3,82	5,13	3,21
17	4,18	2,74	3,51	2,47	1,98	2,06	1,03	4,00	3,20	3,99	4,65	5,96
18	4,04	3,23	2,68	2,44	0,55	1,21	0,96	4,28	2,67	3,83	3,72	5,24
19	4,93	3,06	2,57	2,22	1,90	1,32	2,04	4,58	2,83	3,68	2,90	4,79
20	6,11	3,43	3,35	1,17	1,51	1,59	0,97	2,47	2,82	4,61	3,14	4,95
21	4,92	1,82	2,50	1,92	1,10	1,47	2,18	1,94	3,31	4,93	5,26	4,04
22	5,94	2,07	2,67	1,48	1,20	1,11	1,64	2,51	3,31	4,27	4,17	4,08
23	5,82	4,46	2,99	2,28	2,41	0,95	1,60	2,23	2,88	4,97	2,60	5,60
24	5,28	4,28	1,90	2,39	2,44	2,98	1,48	1,84	3,69	3,37	5,02	5,39
25	5,24	3,46	1,96	2,74	1,79	2,09	1,00	2,50	3,11	3,52	5,56	5,19
26	5,21	3,26	1,79	2,36	1,36	1,90	1,29	2,22	3,22	3,83	4,89	4,39
27	4,83	3,27	2,75	3,09	2,36	1,49	1,42	2,39	3,55	2,79	3,33	3,88
28	5,76	2,73	1,75	2,06	1,76	0,96	1,85	2,59	3,45	2,25	5,00	4,97
29	3,88	1,80	2,55	2,27	1,81	1,45	1,44	1,81	1,11	3,07	5,57	2,58
30	4,52		2,47	1,02	1,14	1,27	2,56	2,13	3,93	4,90	5,16	4,22
31	4,39		2,35		1,41		2,07	2,30		2,24		5,53

Lampiran 6-j Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2009 (10 dari 15)

Hari	2009											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	2,82	3,30	2,99	1,94	2,37	1,50	1,40	1,56	2,70	3,26	5,40	5,39
2	2,56	3,23	4,11	2,05	2,46	1,41	1,37	1,63	3,40	3,49	4,83	6,29
3	5,76	2,09	3,16	2,40	1,62	1,50	2,01	1,63	2,97	3,08	2,87	3,57
4	6,13	2,39	2,44	1,98	2,37	1,16	1,54	1,05	3,24	2,59	5,54	3,96
5	5,90	2,84	2,28	2,24	1,73	2,25	1,72	1,99	4,65	3,68	4,31	6,13
6	4,79	8,38	3,91	2,82	2,21	1,72	1,37	2,51	4,42	4,95	3,02	5,11
7	4,02	4,76	3,62	2,84	1,69	5,70	1,76	2,32	4,02	4,92	6,12	2,60
8	2,91	2,52	3,75	3,08	1,53	1,16	1,56	2,15	3,56	4,57	4,66	4,89
9	2,54	3,10	4,33	2,59	2,70	1,24	1,42	2,31	3,12	1,77	6,04	6,08
10	2,42	3,22	3,92	2,21	1,24	1,23	1,29	3,46	3,13	4,42	4,93	4,43
11	4,50	2,08	4,65	2,25	1,72	1,64	2,11	1,98	4,00	4,39	4,75	6,51
12	2,40	3,53	4,33	2,29	1,15	1,72	1,74	2,15	3,83	5,86	16,59	7,02
13	2,32	2,65	4,48	2,07	1,77	1,86	1,56	2,77	2,88	3,43	2,66	6,34
14	3,04	4,83	4,38	1,81	2,27	1,30	2,14	2,15	3,99	3,43	3,10	5,80
15	5,05	3,75	4,33	2,90	1,36	1,05	2,30	1,72	4,72	4,29	4,58	4,45
16	5,36	3,78	4,03	2,53	1,67	1,78	1,22	3,06	5,81	3,75	3,13	6,11
17	4,74	4,99	3,69	2,50	0,77	1,46	1,45	3,29	2,51	4,23	2,94	5,38
18	5,55	4,42	3,56	2,66	2,06	2,15	1,43	3,24	3,93	4,90	5,43	6,12
19	4,79	4,81	3,90	2,61	1,13	1,70	0,87	5,47	5,73	3,55	3,64	5,47
20	5,67	4,67	3,45	2,52	1,70	1,24	2,18	3,24	3,26	3,28	3,21	5,98
21	5,72	4,22	2,30	2,07	1,06	1,35	1,96	2,62	4,17	5,46	3,98	4,08
22	2,51	3,49	2,24	2,26	1,74	2,00	1,99	3,21	2,38	3,87	3,62	6,04
23	4,37	3,65	3,60	2,56	1,39	1,83	0,78	2,81	4,17	5,34	6,44	5,50
24	5,22	3,46	3,02	2,41	1,42	1,23	1,73	2,37	5,25	4,48	4,43	2,79
25	4,13	4,29	2,79	1,99	0,88	1,05	1,81	2,99	4,53	3,74	6,21	2,70
26	4,45	3,36	3,42	2,28	1,04	1,90	2,43	2,63	3,75	4,29	4,12	2,67
27	4,05	3,94	3,15	2,11	1,42	1,45	1,94	2,45	4,36	4,37	4,44	4,46
28	4,45	2,66	3,16	2,18	1,34	0,88	2,65	3,28	4,23	5,74	5,05	3,54
29	4,70		2,62	2,00	0,98	1,55	2,37	2,72	3,46	4,79	5,17	3,59
30	2,61		3,34	2,56	1,42	1,32	2,47	2,62	3,32	6,19	4,97	3,63
31	3,84		3,27		1,52		1,69	0,81		5,95		4,23

Lampiran 6-k Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun
2010 (11 dari 15)

Hari	2010											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	2,57	4,85	4,15	3,55	2,11	1,54	1,30	2,09	3,01	2,69	2,71	2,11
2	5,18	2,97	4,36	1,62	1,25	1,34	1,33	2,05	3,11	3,91	5,08	1,99
3	5,67	3,98	2,74	2,54	1,40	1,21	1,02	1,86	3,23	3,93	3,02	1,77
4	4,20	5,25	4,30	3,31	1,51	1,18	1,16	1,66	2,73	3,62	5,38	2,17
5	4,58	3,77	3,19	3,08	2,04	1,25	1,03	1,78	3,39	4,07	2,29	2,66
6	3,96	2,54	4,17	3,05	1,62	0,86	1,21	2,04	1,93	4,22	1,51	2,90
7	3,80	3,30	3,81	2,12	1,10	1,13	1,26	1,93	2,13	4,18	2,94	2,55
8	3,67	3,37	3,70	1,97	1,30	0,79	1,26	1,97	2,49	3,58	2,36	2,99
9	2,89	4,90	3,60	2,96	1,45	0,87	1,29	2,19	2,31	3,26	2,60	2,41
10	2,60	2,64	3,04	2,14	1,35	1,40	1,07	2,05	2,66	4,65	2,01	1,73
11	3,11	4,46	3,56	1,61	1,10	1,45	1,46	2,36	2,81	4,91	3,09	1,41
12	2,58	3,77	4,35	2,98	1,24	1,12	1,30	2,19	2,89	5,06	5,76	1,47
13	2,55	4,33	3,27	2,02	1,27	1,41	1,59	3,07	2,70	2,78	3,39	1,42
14	2,99	3,99	3,61	2,07	1,17	1,00	1,40	2,09	3,60	3,12	2,48	2,21
15	5,25	4,51	2,84	1,24	1,32	1,15	1,98	1,85	2,93	2,48	3,03	2,37
16	4,33	4,22	3,68	2,39	1,51	1,19	1,43	2,11	1,90	4,11	1,62	2,17
17	5,03	2,35	3,55	1,22	1,30	1,00	1,17	2,37	3,04	4,22	1,71	3,73
18	6,31	3,87	3,40	1,71	1,48	0,98	1,79	2,12	2,30	3,05	2,43	3,43
19	5,98	2,18	3,18	2,63	1,44	2,27	2,00	2,30	2,81	3,81	1,99	1,47
20	4,06	4,17	3,98	1,91	1,58	1,90	1,52	2,56	3,08	4,88	1,60	1,72
21	3,12	5,09	3,35	1,22	1,82	0,91	1,84	2,10	2,93	2,97	2,00	1,72
22	2,53	3,38	2,98	2,33	1,34	1,82	1,78	2,17	2,96	3,60	2,03	1,57
23	5,20	3,81	3,26	1,91	1,40	2,23	2,55	1,28	3,09	4,11	3,49	1,82
24	2,82	3,96	3,50	1,98	1,00	1,06	1,69	1,84	2,19	3,67	2,16	2,19
25	2,76	4,41	3,59	2,31	1,85	1,08	1,12	2,15	3,05	4,12	2,58	3,02
26	4,85	4,30	2,70	1,12	1,07	1,50	1,43	2,74	2,66	4,10	1,72	2,16
27	4,92	3,96	2,91	2,46	1,18	1,58	1,62	2,85	4,14	3,44	2,15	2,20
28	4,68	3,88	2,68	2,41	1,34	1,01	1,30	2,00	3,39	4,61	2,02	1,70
29	4,43		2,60	2,44	1,06	1,21	1,59	2,92	3,75	3,52	2,07	1,84
30	5,00		3,19	1,33	1,24	1,09	2,08	2,86	3,89	2,83	2,07	1,89
31	4,70		2,18		1,62		2,35	2,95		5,81		2,96

Lampiran 6-1 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2011 (12 dari 15)

Hari	2011											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	1,51	1,59	2,20	1,87	0,64	1,03	0,64	1,28	2,27	3,49	3,59	5,13
2	2,21	1,76	3,59	1,15	0,47	1,17	1,01	1,17	2,47	2,57	3,58	5,19
3	2,18	1,53	3,10	1,77	0,30	1,28	1,14	1,26	2,51	4,02	2,92	2,68
4	2,33	1,34	3,58	0,89	0,22	1,00	1,06	1,21	2,24	3,79	2,36	3,82
5	2,10	2,15	3,24	0,79	0,52	0,83	1,00	1,48	2,32	3,82	3,01	5,01
6	2,86	1,80	1,67	1,32	0,38	1,10	0,94	1,60	2,33	3,74	2,16	4,39
7	1,65	1,89	2,53	1,29	0,81	0,57	0,99	1,57	2,83	3,93	2,53	5,42
8	1,32	1,41	1,73	0,67	0,37	1,06	0,93	1,49	2,69	3,71	3,28	3,29
9	1,63	1,75	1,77	0,61	0,10	1,14	0,48	1,60	2,32	2,40	2,16	3,88
10	2,80	2,30	1,30	0,64	0,07	1,04	0,87	1,73	2,57	3,92	3,79	4,71
11	2,00	1,83	1,66	0,65	0,18	1,41	0,86	1,69	2,19	4,04	4,43	4,14
12	1,51	2,04	1,62	0,70	0,29	1,03	0,83	1,60	0,74	4,27	4,27	2,68
13	1,77	1,93	1,16	0,58	0,20	0,84	1,12	1,72	1,07	4,22	3,05	4,58
14	1,87	1,81	2,26	0,58	0,72	1,07	1,01	1,79	2,23	3,99	4,56	4,99
15	2,49	1,84	1,72	0,57	0,17	1,20	1,23	1,78	2,60	4,47	4,31	4,66
16	5,67	1,89	1,38	0,55	0,78	1,11	1,37	1,52	2,76	4,58	4,29	4,52
17	4,85	1,80	1,81	0,57	0,05	1,18	0,96	1,56	2,81	4,00	4,32	2,84
18	2,26	1,69	1,07	0,52	0,32	1,17	0,80	1,70	2,51	4,90	3,45	2,53
19	1,87	2,28	1,39	0,53	0,04	1,18	1,23	1,97	3,27	4,75	4,21	2,75
20	1,70	1,98	1,61	0,83	0,27	0,94	1,12	2,02	2,91	3,92	3,79	4,75
21	2,17	1,86	1,00	0,48	1,31	1,00	0,79	2,05	2,89	4,75	4,66	2,38
22	2,22	1,54	1,24	0,49	1,01	1,09	1,10	2,09	3,32	4,76	4,47	5,06
23	1,91	1,32	1,25	0,49	2,00	1,35	1,20	1,95	3,48	3,65	5,28	4,02
24	1,92	1,46	1,88	0,82	1,69	1,24	1,32	2,21	3,15	4,74	5,79	4,76
25	2,98	1,27	1,41	1,14	1,02	0,92	1,28	1,96	3,51	3,97	5,88	2,37
26	2,04	1,37	1,04	0,67	0,48	1,32	1,24	1,96	3,07	3,55	5,82	5,19
27	2,11	1,06	1,16	0,63	0,70	1,00	1,03	2,16	3,66	4,68	5,83	4,48
28	2,04	1,30	2,15	0,65	0,29	0,92	1,17	2,15	3,49	3,52	4,43	2,87
29	3,77		2,23	0,30	0,78	1,11	1,36	2,24	3,49	4,23	4,51	3,22
30	2,04		2,19	0,38	0,31	1,09	1,29	2,49	3,29	5,04	4,29	2,65
31	2,35		1,16		0,55		1,28	0,56		4,40		2,92

Lampiran 6-m Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun
2012 (13 dari 15)

Hari	2012											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	4,09	3,81	3,61	2,22	1,21	0,90	0,76	1,33	2,49	3,99	4,65	2,60
2	4,33	2,31	2,77	2,98	1,00	1,01	0,76	1,48	2,47	1,82	4,81	2,63
3	3,00	2,53	2,17	2,28	1,95	0,89	0,93	1,53	2,59	1,86	3,34	2,64
4	3,03	2,43	2,72	2,73	1,88	0,89	0,94	1,33	2,58	1,85	2,90	2,59
5	3,88	2,20	3,89	2,07	0,95	0,86	0,85	1,63	2,78	1,89	3,25	2,50
6	2,59	4,05	2,50	2,25	1,34	0,85	0,85	1,60	2,86	1,92	4,22	2,57
7	4,07	5,50	3,22	2,30	1,18	1,14	0,76	1,64	2,83	1,93	4,84	2,57
8	2,49	5,52	2,02	2,10	0,90	1,17	0,94	1,57	2,74	1,97	2,99	2,57
9	3,37	5,21	2,54	2,51	1,70	1,02	1,06	1,57	1,42	1,95	5,25	4,54
10	5,27	4,34	1,84	2,50	1,72	0,96	0,79	1,65	2,95	4,44	3,69	2,48
11	4,23	4,14	2,48	2,17	1,57	0,65	0,71	1,65	2,82	4,42	4,87	5,36
12	2,49	4,16	3,50	2,59	1,31	0,84	0,97	1,66	3,20	4,04	4,76	4,20
13	4,69	4,66	3,01	2,52	1,33	1,05	0,98	1,78	2,59	2,00	3,95	4,26
14	3,02	4,73	2,32	1,91	0,81	0,96	0,72	1,82	1,92	2,03	4,00	4,99
15	4,10	4,69	3,22	2,03	1,25	0,97	0,93	1,84	3,09	3,40	3,75	4,89
16	2,71	2,85	1,73	2,51	1,41	0,93	1,15	1,83	3,32	4,40	4,91	4,62
17	4,37	3,28	1,89	2,41	1,34	0,94	0,99	2,07	3,13	3,21	4,40	3,67
18	3,10	3,35	2,11	2,44	1,05	1,05	0,80	2,20	3,64	4,29	3,47	4,22
19	2,59	3,08	2,40	2,54	1,43	1,11	0,73	1,78	3,51	4,75	3,69	2,83
20	3,44	2,56	1,63	2,40	1,50	0,87	1,03	2,04	2,56	3,56	5,42	4,83
21	2,84	4,41	1,95	2,12	1,13	1,12	1,09	1,95	3,49	4,55	4,33	4,96
22	3,93	3,59	2,75	2,29	1,24	0,89	1,18	2,05	3,69	4,97	3,41	5,66
23	3,56	3,52	2,87	2,19	1,24	1,03	1,35	2,00	3,62	4,85	4,34	3,54
24	4,63	3,76	3,42	2,24	1,29	0,81	1,16	2,21	3,42	4,93	3,82	5,00
25	3,72	3,95	3,03	2,10	1,05	0,86	1,16	2,54	3,03	4,77	4,93	5,25
26	5,27	3,93	2,94	2,22	0,98	0,85	1,15	2,18	3,02	5,07	5,53	4,62
27	4,98	3,77	3,39	2,09	0,70	0,98	1,16	1,95	3,24	5,28	6,24	5,30
28	4,09	3,87	3,47	2,02	0,71	0,94	1,29	2,06	3,46	2,26	4,41	4,53
29	3,34	3,72	3,32	1,86	1,01	1,06	1,32	2,23	1,66	4,96	4,65	2,58
30	4,15		2,88	1,21	0,80	0,96	1,34	2,52	1,60	4,23	4,34	4,41
31	2,32		2,41		0,69		1,48	2,62		2,31		3,96

Lampiran 6-n Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun
2013 (14 dari 15)

Hari	2013											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	4,25	4,00	3,70	2,70	2,16	0,93	1,02	1,48	2,63	4,10	5,55	5,70
2	3,87	4,57	3,00	3,01	1,89	0,87	0,90	1,61	2,65	4,03	5,46	3,77
3	3,10	3,68	3,99	2,83	1,91	0,70	0,74	1,65	2,80	4,25	3,81	3,88
4	3,94	4,17	3,74	2,37	1,85	0,99	0,67	1,33	2,88	4,29	4,02	5,50
5	3,65	4,33	2,33	2,27	1,82	1,14	1,05	0,96	2,70	4,00	4,18	4,34
6	3,06	5,52	4,20	2,42	1,55	0,71	1,04	1,45	2,94	3,98	4,70	5,60
7	2,69	4,22	4,31	1,51	1,72	0,64	0,97	1,49	2,98	4,25	4,19	4,14
8	2,50	5,22	3,68	1,71	1,16	0,70	0,97	1,62	2,76	4,35	3,65	2,88
9	3,79	3,83	3,86	1,74	1,15	0,65	0,80	1,65	3,08	4,33	5,10	2,81
10	2,60	4,12	4,06	2,51	1,50	0,77	0,79	1,92	2,96	4,16	4,69	3,91
11	4,83	4,24	2,49	2,56	1,35	0,65	0,88	1,94	2,98	2,23	4,53	5,51
12	2,61	4,05	3,60	1,87	1,36	0,90	1,09	1,69	2,92	4,58	2,76	3,24
13	2,64	4,19	3,89	2,42	0,99	0,73	0,99	1,57	3,20	4,21	4,75	4,41
14	2,54	3,90	2,04	2,20	1,26	0,69	0,82	1,38	3,27	4,65	3,16	3,42
15	2,85	3,76	3,34	2,23	1,03	0,86	0,85	1,62	3,44	4,82	3,79	2,64
16	4,71	3,19	2,27	1,74	1,46	0,94	0,99	1,81	2,39	4,82	3,05	4,97
17	4,38	3,68	3,50	2,31	1,56	0,92	1,06	2,00	3,05	5,01	3,40	5,12
18	3,65	3,35	3,15	1,71	1,16	1,08	1,11	1,99	2,78	4,65	5,37	4,80
19	4,06	3,41	3,16	1,92	1,23	1,01	1,22	1,94	3,21	4,23	2,79	3,48
20	4,98	2,13	3,60	2,00	1,13	1,11	1,27	2,05	3,25	4,71	2,82	2,53
21	4,25	3,11	3,72	2,35	1,15	0,84	1,21	2,16	3,53	4,24	4,90	2,50
22	2,48	4,39	3,58	2,33	0,90	0,89	1,28	2,28	3,41	4,38	5,69	2,52
23	4,73	3,65	3,36	1,94	1,24	0,97	1,45	2,25	3,78	4,55	5,50	2,51
24	2,46	3,75	2,28	1,80	1,08	1,24	1,20	2,31	3,69	4,48	5,23	2,56
25	3,70	3,70	2,99	2,17	1,13	1,19	1,33	2,34	4,13	3,62	2,85	2,76
26	3,04	2,70	3,32	2,03	1,14	1,19	1,33	2,36	3,96	4,41	4,50	6,32
27	3,92	3,84	3,33	2,11	0,80	1,00	1,17	2,56	3,46	3,96	2,74	6,02
28	5,40	4,56	2,89	2,03	0,85	1,03	1,45	2,48	3,82	3,40	5,81	6,20
29	5,17		2,23	1,98	1,09	0,90	1,52	2,72	3,67	3,37	4,05	5,87
30	4,11		2,84	1,95	1,15	0,83	1,46	2,73	3,93	3,71	3,80	4,14
31	4,71		4,97		0,97		1,58	2,79		5,40		2,47

Lampiran 6-o Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2014 (15 dari 15)

Hari	2014											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	2,49	5,43	4,48	2,84	1,82	1,19	0,94	1,51	2,58	3,86	5,70	2,50
2	3,83	2,63	3,16	3,08	2,06	1,22	1,04	1,42	2,65	4,17	5,03	2,49
3	5,26	3,69	3,45	3,14	1,71	1,25	1,04	1,41	2,47	4,00	5,29	2,55
4	3,91	3,99	3,99	3,09	1,97	1,19	1,09	1,87	2,67	4,05	4,77	3,83
5	2,56	4,25	4,17	2,14	1,77	1,28	1,11	1,79	2,76	4,06	5,20	2,74
6	2,79	2,87	4,12	2,45	1,99	0,96	1,17	1,91	2,86	4,42	2,68	3,38
7	2,67	3,29	4,37	2,79	1,86	1,20	0,73	1,82	2,78	4,47	3,98	2,90
8	5,00	3,52	3,76	2,93	1,64	1,16	0,83	1,76	2,89	4,07	4,45	3,66
9	5,54	3,73	3,83	2,57	1,34	0,79	1,07	1,71	2,95	3,63	5,14	4,90
10	2,59	3,61	2,74	2,05	1,76	5,37	31,12	2,01	3,13	4,36	2,74	4,20
11	4,40	2,73	4,00	2,07	1,69	1,00	0,86	1,64	3,35	4,56	2,65	2,45
12	2,50	4,27	3,64	2,18	1,52	1,08	0,94	2,02	3,27	4,27	4,66	2,87
13	2,48	4,20	2,73	1,58	1,43	1,06	0,67	1,93	2,95	4,58	2,94	4,05
14	2,46	2,21	3,94	2,47	1,18	1,02	0,75	1,89	3,00	4,45	2,80	4,82
15	2,53	2,27	3,15	2,51	1,47	0,98	0,75	2,05	2,93	4,29	3,34	4,86
16	2,98	2,78	3,22	2,44	1,60	1,11	1,22	2,12	2,99	4,42	4,07	6,11
17	3,18	3,25	3,14	2,47	1,16	1,04	1,08	2,13	3,29	4,32	3,32	3,40
18	2,49	4,25	3,29	2,57	1,57	1,08	1,13	2,09	3,30	4,50	4,48	4,78
19	3,78	2,61	3,83	2,26	1,41	0,66	1,13	2,14	3,24	4,58	4,24	5,37
20	4,21	5,09	2,64	2,35	1,26	1,10	1,25	2,20	3,63	5,16	3,94	4,73
21	2,88	3,40	2,06	2,13	1,32	1,18	1,47	2,21	3,14	4,62	5,48	3,74
22	2,43	3,60	3,13	2,19	1,43	1,11	1,43	2,25	3,78	5,00	3,65	4,81
23	3,70	2,22	3,21	2,32	1,43	1,09	1,19	2,51	3,39	4,79	3,74	3,72
24	2,42	3,20	3,36	2,15	1,28	0,84	1,37	2,41	3,72	4,79	4,24	3,18
25	4,46	3,27	1,59	2,13	1,41	1,11	1,01	2,54	3,74	4,91	3,60	3,68
26	5,38	3,44	3,13	2,01	1,15	1,01	1,01	2,28	3,70	5,14	4,17	6,36
27	5,58	3,94	3,11	1,60	1,44	0,82	1,25	2,50	3,76	4,63	3,45	2,78
28	2,85	4,12	2,71	1,97	1,33	0,90	1,19	2,46	3,27	4,47	3,83	2,62
29	4,02		3,03	2,03	1,47	0,95	1,52	2,19	4,18	4,88	2,83	2,79
30	4,75		3,02	2,08	1,00	1,09	1,59	2,56	4,14	4,41	2,66	4,42
31	3,33		3,65		1,28		1,48	2,61		4,81		3,19

LAMPIRAN 7

Hasil Kalibrasi Parameter DAS Model Mock
Tahun 2006

Lampiran 7 Kalibrasi Parameter DAS untuk Model Mock dengan Menggunakan Solver

KALIBRASI PARAMETER DAS UNTUK MODEL MOCK DENGAN MENGGUNAKAN SOLVER

Parameter DAS	Satuan	Simbul	Min. value	Opt. value	Max. value	Initial value	Objective function value
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	-	503,660	-	503,660	
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,10	0,500	0,50	0,250	1. Correl. coefficient (R) = 0,89
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,35	0,750	0,75	0,650	2. Volum Error (%) = 1,000
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,00	280,000	300,00	280,000	
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	100,00	300,000	300,00	250,000	
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,00	50,000	2000,00	1500,000	
7. Groundwater Recession Constant	-	k	0,75	0,991	1,00	0,750	

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2013

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Jan-1	Jan-2	Feb-1	Feb-2	Mar-1	Mar-2	Apr-1	Apr-2	Mei-1	Mei-2	Jun-1	Jun-2	Jul-1	Jul-2	Ags-1	Ags-2	Sep-1	Sep-2	Okt-1	Okt-2	Nov-1	Nov-2	Des-1	Des-2
P (mm/15hari)	61,20	285,00	127,00	360,00	137,50	447,00	195,50	22,50	25,30	55,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	25,50	77,00	48,80	254,10
PET (mm/15hari)	54,07	54,12	50,28	48,06	43,73	36,82	19,94	19,47	5,53	4,64	3,65	3,46	3,75	4,85	5,81	7,97	9,42	11,45	30,76	35,88	36,37	38,45	41,94	65,93
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm)	19,69	19,71	14,21	13,58	12,36	10,41	11,73	11,45	2,01	1,69	1,93	1,83	1,98	2,56	3,06	4,20	4,97	6,03	16,21	18,92	10,28	10,87	24,67	38,78
ER (mm)	41,51	265,29	112,79	346,42	125,14	436,59	183,77	11,05	23,29	53,31	-1,93	-1,83	0,02	-2,56	-3,06	-4,20	-4,97	-6,03	-16,21	-17,42	15,22	66,13	24,13	215,32
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	298,07	296,25	296,27	293,71	290,65	286,45	281,49	275,45	259,24	241,82	257,04	300,00	300,00	300,00
WS (mm)	21,51	265,29	112,79	346,42	125,14	436,59	183,77	11,05	23,29	53,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,17	24,13	215,32
I (mm)	10,75	132,65	56,39	173,21	62,57	218,30	137,83	8,29	17,47	39,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,59	12,06	107,66
GWS (mm)	60,25	191,75	246,16	416,35	474,87	687,88	818,86	819,70	829,67	861,96	854,16	846,43	838,77	831,18	823,65	816,20	808,81	801,49	794,24	787,05	779,93	784,40	789,31	889,34
BSF (mm)	0,50	1,15	1,99	3,01	4,05	5,29	6,85	7,45	7,50	7,69	7,80	7,73	7,66	7,59	7,52	7,45	7,39	7,32	7,25	7,19	7,12	7,11	7,15	7,63
DRO (mm)	10,75	132,65	56,39	173,21	62,57	218,30	45,94	2,76	5,82	13,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,59	12,06	107,66
TRO (mm)	11,26	133,79	58,38	176,22	66,62	223,58	52,79	10,21	13,32	21,02	7,80	7,73	7,66	7,59	7,52	7,45	7,39	7,32	7,25	7,19	7,12	18,70	19,22	115,29
Qcal. (m ³ /s)	4,374	48,745	24,311	73,375	25,890	81,459	20,517	3,968	5,176	7,657	3,032	3,004	2,977	2,766	2,923	2,716	2,871	2,845	2,819	2,619	2,768	7,267	7,469	42,004
Qobs. (m ³ /s)	20,020	53,410	35,600	47,470	37,880	58,830	27,710	27,680	2,793	3,343	2,179	2,314	2,753	2,280	2,047	1,780	3,260	2,095	2,927	2,976	2,687	6,457	3,852	26,520
Rel. error (%)	78,150	8,734	31,712	54,572	31,652	38,465	25,960	85,664	85,310	129,050	39,114	29,832	8,128	21,307	42,841	52,582	11,939	35,761	3,676	11,986	3,038	12,536	93,895	58,387
Vol.cal. (MCM)	56,692	673,855	315,065	824,151	335,539	1126,092	265,894	51,428	67,085	105,856	39,292	38,936	38,584	38,234	37,888	37,545	37,206	36,869	36,535	36,205	35,877	94,178	96,796	580,667
Vol.obs. (MCM)	259,459	738,340	461,376	533,183	490,925	813,266	359,122	358,733	36,202	46,215	28,244	29,989	35,683	31,519	26,525	24,607	42,250	27,157	37,930	41,135	34,819	83,687	49,922	366,612

Data

Evaluasi kemiripan nilai debit terhitung (Qcal.) dengan debit terukur (Qobs.)	
1. Koefisien korelasi (R)	= 0,88725
2. Selisih volume aliran tahunan (%)	= 1,000
3. Mean relative error (%)	= 41,429

$$R = \frac{SQcal.Qobs.}{SQcal. * SQobs.}$$

Qcal. rerata	=	15,981	m ³ /s	Std. dev. Qcal.	=	S Qcal.	=	22,871	m ³ /s
Qobs. rerata	=	15,786	m ³ /s	Std. dev. Qobs.	=	S Qobs.	=	18,734	m ³ /s
				S Qcal.Qobs.	=		=	380,156	(m ³ /s) ²

Qcal.-Qcal.avr.	-11,607	32,764	8,329	57,394	9,909	65,478	4,535	-12,013	-10,805	-8,324	-12,950	-12,977	-13,004	-13,216	-13,058	-13,265	-13,111	-13,137	-13,162	-13,362	-13,213	-8,715	-8,513	26,023
Qobs.-Qobs.avr.	4,234	37,624	19,814	31,684	22,094	43,044	11,924	11,894	-12,993	-12,443	-13,607	-13,472	-13,033	-13,506	-13,739	-14,006	-12,526	-13,691	-12,859	-12,810	-13,099	-9,329	-11,934	10,734
Mult. Del. Q	-49,144	1232,710	165,034	1818,468	218,928	2818,426	54,077	-142,886	140,387	103,574	176,201	174,827	169,480	178,490	179,407	185,796	164,223	179,847	169,259	171,178	173,083	81,296	101,589	279,330

LAMPIRAN 8

Hasil Verifikasi Parameter DAS Model
Mock Tahun 2009

Lampiran 8 Verifikasi Parameter DAS untuk Model Mock dengan Menggunakan Solver

KALIBRASI PARAMETER DAS UNTUK MODEL MOCK DENGAN MENGGUNAKAN SOLVER

Parameter DAS	Satuan	Simbul	Min. value	Opt. value	Max. value	Initial value	Objective function value
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	-	503,660	-	503,660	1. Correl. coefficient (R) = 0,88 2. Volum Error (%) = -1,000
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,10	0,500	0,50	0,250	
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,35	0,500	0,75	0,650	
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	50,00	253,793	298,97	200,000	
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	100,00	298,970	300,00	250,000	
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,00	50,000	2000,00	1500,000	
7. Groundwater Recession Constant	-	k	0,75	0,895	1,00	0,750	

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2006

Parameter DAS	Tengah bulan ke																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des		
P (mm/15hari)	66,00	119,90	123,50	110,50	30,00	22,50	58,50	28,00	10,50	59,00	54,00	0,00	0,00	0,00	2,80	2,00	0,00	3,00	0,00	35,20	0,70	78,50	5,30	73,70		
PET (mm/15hari)	57,18	72,14	48,92	55,49	56,70	51,57	35,47	35,23	28,20	21,54	26,44	22,90	25,29	28,97	31,39	46,78	54,64	60,86	58,13	73,94	79,40	66,78	78,58	72,28		
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59		
AET (mm)	20,82	26,27	13,83	15,68	16,03	14,58	20,87	20,72	10,27	7,84	13,94	12,07	13,33	15,27	16,54	24,66	28,80	32,08	30,64	38,98	22,44	18,88	46,23	42,52		
ER (mm)	45,18	93,63	109,67	94,82	13,97	7,92	37,63	7,28	0,23	51,16	40,06	-12,07	-13,33	-15,27	-13,74	-22,66	-28,80	-29,08	-30,64	-3,78	-21,74	59,62	-40,93	31,18		
SM (mm)	298,97	298,97	298,97	298,97	298,97	298,97	298,97	298,97	298,97	298,97	298,97	298,97	298,97	286,90	273,57	258,29	244,55	221,89	193,08	164,00	133,36	129,58	107,84	167,46	126,54	157,72
WS (mm)	0,00	93,63	109,67	94,82	13,97	7,92	37,63	7,28	0,23	51,16	40,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
I (mm)	0,00	46,81	54,84	47,41	6,99	3,96	18,82	3,64	0,12	25,58	20,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
GWS (mm)	44,73	84,36	127,42	158,90	148,77	136,84	140,25	128,91	115,43	127,50	133,04	119,02	106,47	95,25	85,21	76,23	68,20	61,01	54,58	48,83	43,68	39,08	34,96	31,27		
BSF (mm)	5,27	7,18	11,78	15,93	17,12	15,89	15,41	14,97	13,59	13,51	14,49	14,02	12,54	11,22	10,04	8,98	8,03	7,19	6,43	5,75	5,15	4,60	4,12	3,68		
DRO (mm)	0,00	46,81	54,84	47,41	6,99	3,96	18,82	3,64	0,12	25,58	20,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
TRO (mm)	5,27	54,00	66,62	63,34	24,10	19,85	34,23	18,61	13,71	39,09	34,52	14,02	12,54	11,22	10,04	8,98	8,03	7,19	6,43	5,75	5,15	4,60	4,12	3,68		
Qcal. (m ³ /s)	2,048	19,672	27,739	26,372	9,366	7,232	13,303	7,233	5,328	14,243	13,417	5,449	4,875	4,088	3,901	3,272	3,122	2,793	2,499	2,096	2,000	1,789	1,601	1,342		
Qobs. (m ³ /s)	9,165	15,193	32,048	30,340	12,110	5,454	8,670	6,524	3,238	8,010	8,297	2,052	2,271	1,041	3,721	3,546	2,293	3,357	2,229	6,443	2,297	7,543	4,580	7,250		
Rel. error (%)	77,654	29,488	13,446	13,079	22,657	32,589	53,436	10,865	64,531	77,809	61,704	165,547	114,683	292,879	4,856	7,733	36,187	16,785	12,090	67,470	12,948	76,280	65,054	81,485		
Vol.cal. (MCM)	26,541	271,952	359,492	296,208	121,387	99,974	172,406	93,738	69,045	196,889	173,886	70,619	63,176	56,518	50,561	45,233	40,465	36,200	32,385	28,972	25,919	23,187	20,743	18,557		
Vol.obs. (MCM)	118,774	210,021	415,340	340,779	156,946	75,401	112,363	84,551	41,964	110,730	107,533	26,594	29,428	14,386	48,220	49,023	29,713	43,502	28,892	89,061	29,773	97,753	59,357	100,224		

D
a
t
a

Evaluasi kemiripan nilai debit terhitung (Qcal.) dengan debit terukur (Qobs.)	
1. Koefisien korelasi (R)	= 0,88317
2. Selisih volume aliran tahunan (%)	= -1,000
3. Mean relative error (%)	= 58,802

$$R = \frac{S Qcal.Qobs.}{S Qcal. * S Qobs.}$$

Qcal. rerata	=	7,699	m ³ /s	Std. dev. Qcal.	=	S Qcal.	=	7,661	m ³ /s
Qobs. rerata	=	7,820	m ³ /s	Std. dev. Qobs.	=	S Qobs.	=	7,989	m ³ /s
				S Qcal.Qobs.	=	54,055	(m ³ /s) ²		

Qcal.-Qcal.avr.	-5,651	11,973	20,039	18,673	1,667	-0,467	5,604	-0,466	-2,372	6,543	5,718	-2,250	-2,824	-3,611	-3,798	-4,427	-4,577	-4,906	-5,200	-5,603	-5,699	-5,910	-6,099	-6,357
Qobs.-Qobs.avr.	1,345	7,373	24,228	22,520	4,290	-2,365	0,850	-1,296	-4,582	0,190	0,478	-5,768	-5,549	-6,779	-4,099	-4,273	-5,527	-4,463	-5,590	-1,377	-5,522	-0,277	-3,240	-0,570
Mult. Del. Q	-7,601	88,278	485,520	420,516	7,153	1,105	4,766	0,604	10,866	1,246	2,732	12,978	15,672	24,477	15,567	18,919	25,296	21,895	29,071	7,716	31,473	1,637	19,757	3,621

LAMPIRAN 9

Hasil Simulasi Model Mock Tahun 2000 -
2014

Lampiran 9-a Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (1 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbul	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

Neraca Air Tahunan	
Inflow (I) = Hujan (P)	1953,2 (mm)
Evapotranspirasi (AET)	326,4 (mm)
Perubahan storage (ΔS)	802,4 (mm)
Total outflow (O)	1150,8 (mm)
Inflow - Outflow	802,4 (mm)
Perubahan upper zone soil moisture	20,0 (mm)
Perubahan groundwater storage	782,4 (mm)

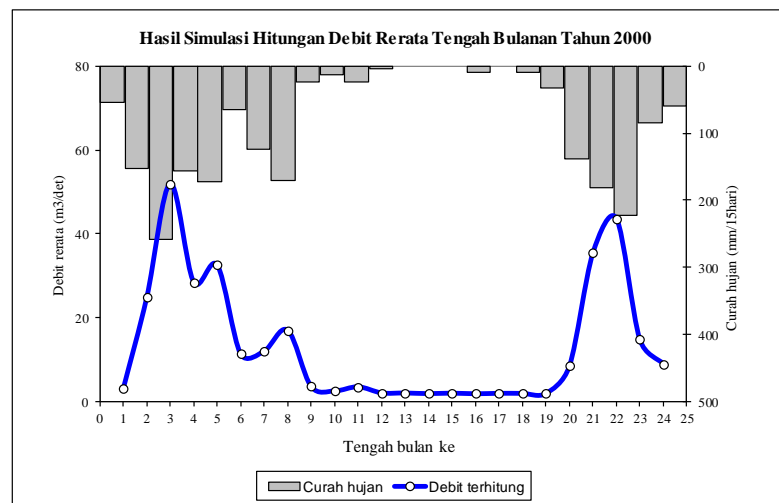
Rasio runoff hujan	#REF! (%)
Nilai ΔS upper zone	20,00
Nilai ΔS lower zone	508,95
SM akhir	300,00
GWS akhir	558,95

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2000

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	54,30	152,60	258,50	155,70	172,00	64,50	124,20	170,40	23,80	13,70	23,20	4,50	0,00	0,00	0,00	10,30	0,00	8,80	33,70	137,60	180,40	221,60	84,20	59,20
PET (mm/15hari)	51,97	48,31	43,34	49,93	37,75	32,65	27,24	24,56	21,75	19,37	15,50	14,03	16,07	22,62	25,78	34,71	24,68	29,05	30,56	35,46	35,12	36,71	38,30	41,37
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm/15hari)	18,93	17,59	12,25	14,11	10,67	9,23	16,02	14,45	7,92	7,05	8,17	7,39	8,47	11,93	13,59	18,30	13,01	15,31	16,11	18,69	9,93	10,38	22,53	24,34
ER (mm/15hari)	35,37	135,01	246,25	141,59	161,33	55,27	108,18	155,95	15,88	6,65	15,03	-2,89	-8,47	-11,93	-13,59	-8,00	-13,01	-6,51	17,59	118,91	170,47	211,22	61,67	34,86
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	297,11	288,64	276,71	263,12	255,13	242,12	235,61	253,20	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
AET (mm/15hari)	18,93	17,59	12,25	14,11	10,67	9,23	16,02	14,45	7,92	7,05	8,17	7,39	8,47	11,93	13,59	18,30	13,01	15,31	16,11	18,69	9,93	10,38	22,53	24,34
WS (mm/15hari)	15,37	135,01	246,25	141,59	161,33	55,27	108,18	155,95	15,88	6,65	15,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	72,11	170,47	211,22	61,67	34,86
I (mm/15hari)	7,69	67,50	123,12	70,79	80,66	27,63	81,13	116,96	11,91	4,99	11,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,08	85,24	105,61	30,84	17,43
GWS (mm/15hari)	57,20	123,88	245,33	313,58	391,04	415,01	492,02	604,00	610,39	609,83	615,53	609,96	604,44	598,97	593,55	588,17	582,85	577,58	572,35	621,01	700,24	799,03	822,50	832,41
BSF (mm/15hari)	0,49	0,82	1,68	2,54	3,20	3,66	4,12	4,98	5,52	5,55	5,57	5,57	5,52	5,47	5,42	5,37	5,32	5,28	5,23	5,42	6,01	6,82	7,37	7,52
DRO (mm/15hari)	7,69	67,50	123,12	70,79	80,66	27,63	27,04	38,99	3,97	1,66	3,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,03	85,24	105,61	30,84	17,43
TRO (mm/15hari)	8,17	68,33	124,80	73,33	83,87	31,30	31,17	43,97	9,49	7,21	9,33	5,57	5,52	5,47	5,42	5,37	5,32	5,28	5,23	23,45	91,24	112,43	38,21	24,95
Qcal. (m ³ /s)	3,177	24,894	51,966	28,499	32,593	11,403	12,113	17,088	3,688	2,626	3,625	2,165	2,145	1,993	2,107	1,957	2,069	2,050	2,031	8,545	35,459	43,692	14,848	9,092

Inflow (mm)	54,30	152,60	258,50	155,70	172,00	64,50	124,20	170,40	23,80	13,70	23,20	4,50	0,00	0,00	0,00	10,30	0,00	8,80	33,70	137,60	180,40	221,60	84,20	59,20
AET (mm)	18,93	17,59	12,25	14,11	10,67	9,23	16,02	14,45	7,92	7,05	8,17	7,39	8,47	11,93	13,59	18,30	13,01	15,31	16,11	18,69	9,93	10,38	22,53	24,34
Δ SM (mm)	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,89	-8,47	-11,93	-13,59	-8,00	-13,01	-6,51	17,59	46,80	0,00	0,00	0,00	
Δ GWS (mm)	7,20	66,68	121,45	68,25	77,46	23,97	77,01	111,98	6,39	-0,56	5,70	-5,57	-5,52	-5,47	-5,42	-5,37	-5,32	-5,28	-5,23	48,66	79,23	98,80	23,46	9,91
Δ S (mm)	27,20	66,68	121,45	68,25	77,46	23,97	77,01	111,98	6,39	-0,56	5,70	-8,47	-13,99	-17,40	-19,01	-13,37	-18,33	-11,79	12,36	95,46	79,23	98,80	23,46	9,91
Outflow (mm)	27,10	85,92	137,05	87,45	94,54	40,53	47,19	58,42	17,41	14,26	17,50	12,97	13,99	17,40	19,01	23,67	18,33	20,59	21,34	42,14	101,17	122,80	60,74	49,29
I-O (mm)	27,20	66,68	121,45	68,25	77,46	23,97	77,01	111,98	6,39	-0,56	5,70	-8,47	-13,99	-17,40	-19,01	-13,37	-18,33	-11,79	12,36	95,46	79,23	98,80	23,46	9,91



Lampiran 9-b Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (2 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbul	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

Neraca Air Tahunan		
Inflow (I) = Hujan (P)	2111,0	(mm)
Evapotranspirasi (AET)	314,2	(mm)
Perubahan storage (ΔS)	918,6	(mm)
Total outflow (O)	1192,4	(mm)
Inflow - Outflow	918,6	(mm)
Perubahan upper zone soil moisture	20,0	(mm)
Perubahan groundwater storage	898,6	

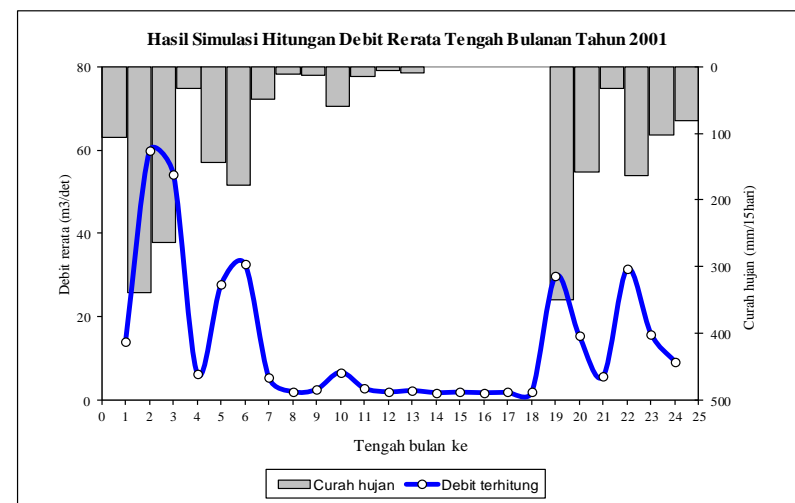
Rasio runoff hujan 0,415997

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2001

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	105,50	339,10	263,80	32,50	143,40	177,30	48,40	11,80	13,00	58,90	14,80	6,00	9,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	350,00	157,80	32,10	162,60	103,00	81,10
PET (mm/15hari)	37,93	38,53	31,18	28,90	28,25	25,17	20,00	16,55	14,38	13,60	11,23	10,72	12,36	14,71	14,82	21,50	22,22	25,59	28,75	34,27	62,06	58,51	64,20	80,42
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm/15hari)	13,81	14,03	8,81	8,17	7,98	7,11	11,77	9,74	5,24	4,95	5,92	5,65	6,52	7,76	7,81	11,33	11,71	13,49	15,16	18,07	17,54	16,54	37,76	47,31
ER (mm/15hari)	91,69	325,07	254,99	24,33	135,42	170,19	36,63	2,06	7,76	53,95	8,88	0,35	3,38	-7,76	-7,81	-11,33	-11,71	-13,49	334,84	139,73	14,56	146,06	65,24	33,79
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	292,24	284,43	273,10	261,38	247,89	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
AET' (mm/15hari)	13,81	14,03	8,81	8,17	7,98	7,11	11,77	9,74	5,24	4,95	5,92	5,65	6,52	7,76	7,81	11,33	11,71	13,49	15,16	18,07	17,54	16,54	37,76	47,31
WS (mm/15hari)	71,69	325,07	254,99	24,33	135,42	170,19	36,63	2,06	7,76	53,95	8,88	0,35	3,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	282,73	139,73	14,56	146,06	65,24	33,79
I (mm/15hari)	35,84	162,53	127,49	12,17	67,71	85,09	27,48	1,55	5,82	40,46	6,66	0,26	2,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	212,05	104,80	7,28	73,03	32,62	16,90
GWS (mm/15hari)	85,23	246,26	370,94	379,70	443,66	524,35	546,96	543,55	544,43	579,78	581,16	576,16	573,47	568,28	563,14	558,04	552,99	547,99	754,12	851,62	851,16	916,16	940,33	948,64
BSF (mm/15hari)	0,61	1,51	2,81	3,41	3,74	4,40	4,87	4,96	4,95	5,11	5,28	5,26	5,23	5,19	5,14	5,10	5,05	5,00	5,92	7,30	7,74	8,03	8,44	8,59
DRO (mm/15hari)	35,84	162,53	127,49	12,17	67,71	85,09	9,16	0,52	1,94	13,49	2,22	0,09	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	70,68	34,93	7,28	73,03	32,62	16,90
TRO (mm/15hari)	36,46	164,04	130,30	15,58	71,45	89,49	14,03	5,47	6,89	18,60	7,50	5,35	6,07	5,19	5,14	5,10	5,05	5,00	76,60	42,23	15,02	81,06	41,06	25,48
QcaL (m ³ /s)	14,169	59,766	54,255	6,486	27,768	32,606	5,452	2,127	2,676	6,776	2,914	2,079	2,360	1,891	1,999	1,857	1,963	1,945	29,770	15,387	5,837	31,504	15,956	9,285

Inflow (mm)	105,50	339,10	263,80	32,50	143,40	177,30	48,40	11,80	13,00	58,90	14,80	6,00	9,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	350,00	157,80	32,10	162,60	103,00	81,10
AET (mm)	13,81	14,03	8,81	8,17	7,98	7,11	11,77	9,74	5,24	4,95	5,92	5,65	6,52	7,76	7,81	11,33	11,71	13,49	15,16	18,07	17,54	16,54	37,76	47,31
Δ SM (mm)	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-7,76	-7,81	-11,33	-11,71	-13,49	52,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Δ GWS (mm)	35,23	161,03	124,69	8,75	63,96	80,69	22,61	-3,41	0,88	35,35	1,38	-5,00	-2,69	-5,14	-5,10	-5,05	-5,00	206,13	97,50	-0,46	65,00	24,18	8,31	
Δ S (mm)	55,23	161,03	124,69	8,75	63,96	80,69	22,61	-3,41	0,88	35,35	1,38	-5,00	-2,69	-12,95	-12,96	-16,43	-16,77	-18,50	258,24	97,50	-0,46	65,00	24,18	8,31
Outflow (mm)	50,27	178,07	139,11	23,75	79,44	96,61	25,79	15,21	12,12	23,55	13,42	11,00	12,59	12,95	12,96	16,43	16,77	18,50	91,76	60,30	32,56	97,60	78,82	72,79
I-O (mm)	55,23	161,03	124,69	8,75	63,96	80,69	22,61	-3,41	0,88	35,35	1,38	-5,00	-2,69	-12,95	-12,96	-16,43	-16,77	-18,50	258,24	97,50	-0,46	65,00	24,18	8,31



Lampiran 9-c Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (3 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbul	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

Neraca Air Tahunan	
Inflow (I) = Hujan (P)	1133,8 (mm)
Evapotranspirasi (AET)	402,3 (mm)
Perubahan storage (ΔS)	286,7 (mm)
Total outflow (O)	847,1 (mm)
Inflow - Outflow	286,7 (mm)
Perubahan upper zone soil moisture	-43,1 (mm)
Perubahan groundwater storage	329,8

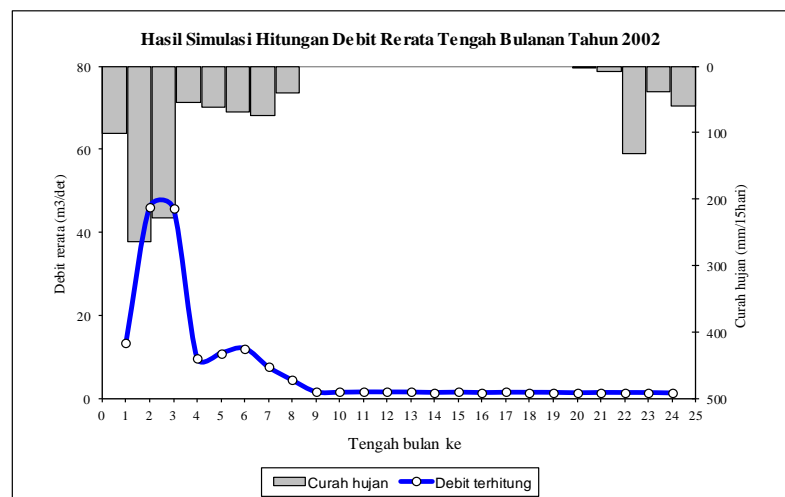
Rasio runoff hujan 0,392313

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2002

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	101,10	264,20	228,10	55,10	61,70	69,00	75,10	39,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	8,90	131,50	38,30	59,90
PET (mm/15hari)	37,92	38,33	46,62	51,77	41,82	34,01	20,59	17,13	22,33	21,74	16,87	15,73	16,87	21,04	23,88	33,91	39,43	47,12	60,22	72,36	45,39	52,42	70,94	58,75
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm/15hari)	13,81	13,96	13,18	14,64	11,82	9,61	12,11	10,08	8,13	7,92	8,89	8,29	8,89	11,09	12,59	17,87	20,78	24,84	31,74	38,15	12,83	14,82	41,73	34,56
ER (mm/15hari)	87,29	250,24	214,92	40,46	49,88	59,39	62,99	29,42	-8,13	-7,92	-8,89	-8,29	-8,89	-11,09	-12,59	-17,87	-20,78	-24,84	-31,74	-36,75	-3,93	116,68	-3,43	25,34
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	291,87	283,95	275,06	266,77	257,88	246,79	234,20	216,33	195,54	170,70	138,96	102,21	98,28	214,97	211,54	236,88
AET' (mm/15hari)	13,81	13,96	13,18	14,64	11,82	9,61	12,11	10,08	8,13	7,92	8,89	8,29	8,89	11,09	12,59	17,87	20,78	24,84	31,74	38,15	12,83	14,82	41,73	34,56
WS (mm/15hari)	67,29	250,24	214,92	40,46	49,88	59,39	62,99	29,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I (mm/15hari)	33,64	125,12	107,46	20,23	24,94	29,69	47,24	22,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GWS (mm/15hari)	83,04	206,84	311,95	329,26	351,11	377,49	421,10	439,26	435,28	431,34	427,44	423,57	419,74	415,94	412,17	408,44	404,75	401,08	397,45	393,86	390,29	386,76	383,26	379,79
BSF (mm/15hari)	0,60	1,32	2,36	2,91	3,09	3,31	3,63	3,91	3,98	3,94	3,90	3,87	3,83	3,80	3,76	3,73	3,70	3,66	3,63	3,60	3,56	3,53	3,50	3,47
DRO (mm/15hari)	33,64	125,12	107,46	20,23	24,94	29,69	15,75	7,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TRO (mm/15hari)	34,25	126,44	109,82	23,15	28,03	33,01	19,38	11,27	3,98	3,94	3,90	3,87	3,83	3,80	3,76	3,73	3,70	3,66	3,63	3,60	3,56	3,53	3,50	3,47
Qcal. (m ³ /s)	13,310	46,067	45,727	9,638	10,894	12,025	7,531	4,378	1,545	1,435	1,517	1,503	1,490	1,384	1,463	1,359	1,437	1,424	1,411	1,311	1,385	1,373	1,360	1,264

Inflow (mm)	101,10	264,20	228,10	55,10	61,70	69,00	75,10	39,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	8,90	131,50	38,30	59,90
AET (mm)	13,81	13,96	13,18	14,64	11,82	9,61	12,11	10,08	8,13	7,92	8,89	8,29	8,89	11,09	12,59	17,87	20,78	24,84	31,74	38,15	12,83	14,82	41,73	34,56
Δ SM (mm)	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,13	-7,92	-8,89	-8,29	-8,89	-11,09	-12,59	-17,87	-20,78	-24,84	-31,74	-36,75	-3,93	116,68	-3,43	25,34
Δ GWS (mm)	33,04	123,80	105,10	17,32	21,85	26,38	43,61	18,15	-3,98	-3,94	-3,90	-3,87	-3,83	-3,80	-3,76	-3,73	-3,70	-3,66	-3,63	-3,60	-3,56	-3,53	-3,50	-3,47
Δ S (mm)	53,04	123,80	105,10	17,32	21,85	26,38	43,61	18,15	-12,11	-11,86	-12,80	-12,16	-12,73	-14,89	-16,35	-21,61	-24,48	-28,50	-35,37	-40,34	-7,50	113,15	-6,93	21,87
Outflow (mm)	48,06	140,40	123,00	37,78	39,85	42,62	31,49	21,35	12,11	11,86	12,80	12,16	12,73	14,89	16,35	21,61	24,48	28,50	35,37	41,74	16,40	18,35	45,23	38,03
I-O (mm)	53,04	123,80	105,10	17,32	21,85	26,38	43,61	18,15	-12,11	-11,86	-12,80	-12,16	-12,73	-14,89	-16,35	-21,61	-24,48	-28,50	-35,37	-40,34	-7,50	113,15	-6,93	21,87



Lampiran 9-d Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (4 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbul	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

Neraca Air Tahunan		
Inflow (I) = Hujan (P)	2111,0	(mm)
Evapotranspirasi (AET)	417,7	(mm)
Perubahan storage (ΔS)	853,2	(mm)
Total outflow (O)	1257,8	(mm)
Inflow - Outflow	853,2	(mm)
Perubahan upper zone soil moisture	20,0	(mm)
Perubahan groundwater storage	833,2	

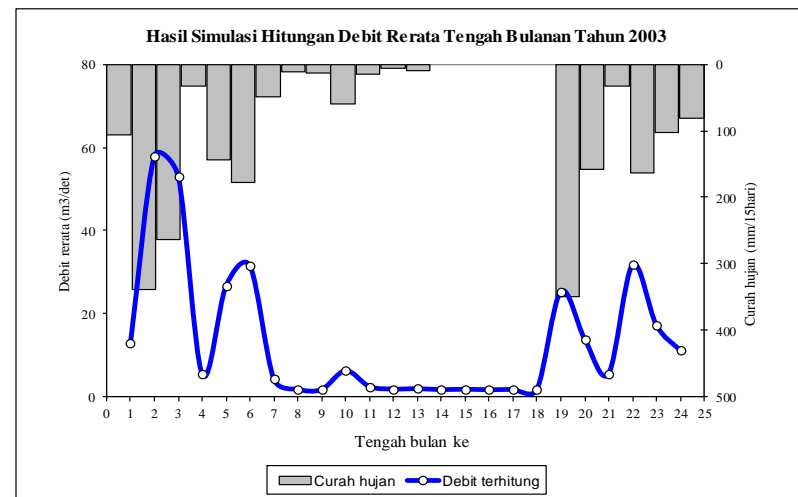
Rasio runoff hujan 0,397935

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2003

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	105,50	339,10	263,80	32,50	143,40	177,30	48,40	11,80	13,00	58,90	14,80	6,00	9,90	0,00	0,00	0,00	0,00	350,00	157,80	32,10	162,60	103,00	81,10	
PET (mm/15hari)	56,93	66,06	50,98	45,61	46,73	46,26	39,77	30,00	22,36	20,65	16,84	13,56	14,76	20,73	24,82	31,64	39,85	47,74	45,28	60,05	60,29	48,58	50,58	61,05
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm/15hari)	20,73	24,06	14,41	12,89	13,21	13,08	23,39	17,65	8,14	7,52	8,88	7,15	7,78	10,93	13,08	16,68	21,01	25,17	23,87	31,66	17,04	13,73	29,75	35,91
ER (mm/15hari)	84,77	315,04	249,39	19,61	130,19	164,22	25,01	-5,85	4,86	51,38	5,92	-1,15	2,12	-10,93	-13,08	-16,68	-21,01	-25,17	326,13	126,14	15,06	148,87	73,25	45,19
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	294,15	299,01	300,00	300,00	298,85	300,00	289,07	275,99	259,31	238,31	213,14	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
AET' (mm/15hari)	20,73	24,06	14,41	12,89	13,21	13,08	23,39	17,65	8,14	7,52	8,88	7,15	7,78	10,93	13,08	16,68	21,01	25,17	23,87	31,66	17,04	13,73	29,75	35,91
WS (mm/15hari)	64,77	315,04	249,39	19,61	130,19	164,22	25,01	0,00	0,00	50,39	5,92	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,27	126,14	15,06	148,87	73,25	45,19
I (mm/15hari)	32,38	157,52	124,70	9,80	65,10	82,11	18,75	0,00	0,00	37,79	4,44	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	179,46	94,61	7,53	74,43	36,62	22,59
GWS (mm/15hari)	81,79	237,85	359,83	366,34	427,82	505,69	519,78	515,08	510,42	543,42	542,92	538,01	533,86	529,03	524,24	519,50	514,80	510,14	684,16	772,15	772,66	839,76	868,62	883,25
BSF (mm/15hari)	0,60	1,45	2,72	3,30	3,61	4,24	4,66	4,70	4,66	4,79	4,94	4,91	4,87	4,83	4,79	4,74	4,70	4,66	5,43	6,62	7,02	7,33	7,77	7,96
DRO (mm/15hari)	32,38	157,52	124,70	9,80	65,10	82,11	6,25	0,00	0,00	12,60	1,48	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,82	31,54	7,53	74,43	36,62	22,59
TRO (mm/15hari)	32,98	158,97	127,41	13,11	68,71	86,35	10,91	4,70	4,66	17,39	6,42	4,91	5,12	4,83	4,79	4,74	4,70	4,66	65,25	38,16	14,55	81,76	44,39	30,56
Qcal. (m ³ /s)	12,818	57,920	53,053	5,457	26,701	31,462	4,241	1,828	1,812	6,335	2,495	1,910	1,988	1,760	1,861	1,729	1,827	1,811	25,357	13,902	5,655	31,776	17,251	11,133

Inflow (mm)	105,50	339,10	263,80	32,50	143,40	177,30	48,40	11,80	13,00	58,90	14,80	6,00	9,90	0,00	0,00	0,00	0,00	350,00	157,80	32,10	162,60	103,00	81,10	
AET (mm)	20,73	24,06	14,41	12,89	13,21	13,08	23,39	17,65	8,14	7,52	8,88	7,15	7,78	10,93	13,08	16,68	21,01	25,17	23,87	31,66	17,04	13,73	29,75	35,91
Δ SM (mm)	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,85	4,86	0,99	0,00	-1,15	1,15	-10,93	-13,08	-16,68	-21,01	-25,17	86,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Δ GWS (mm)	31,79	156,07	121,98	6,50	61,48	77,87	14,09	-4,70	-4,66	33,00	-0,50	-4,91	-4,14	-4,83	-4,79	-4,74	-4,70	-4,66	174,03	87,99	0,51	67,10	28,86	14,63
Δ S (mm)	51,79	156,07	121,98	6,50	61,48	77,87	14,09	-10,55	0,20	33,99	-0,50	-6,06	-3,00	-15,76	-17,87	-21,42	-25,71	-29,82	260,89	87,99	0,51	67,10	28,86	14,63
Outflow (mm)	53,71	183,03	141,82	26,00	81,92	99,43	34,31	22,35	12,80	24,91	15,30	12,06	12,90	15,76	17,87	21,42	25,71	29,82	89,11	69,81	31,59	95,50	74,14	66,47
I-O (mm)	51,79	156,07	121,98	6,50	61,48	77,87	14,09	-10,55	0,20	33,99	-0,50	-6,06	-3,00	-15,76	-17,87	-21,42	-25,71	-29,82	260,89	87,99	0,51	67,10	28,86	14,63



Lampiran 9-e Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (5 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbul	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

Neraca Air Tahunan	
Inflow (I) = Hujan (P)	1352,0 (mm)
Evapotranspirasi (AET)	408,1 (mm)
Perubahan storage (ΔS)	418,9 (mm)
Total outflow (O)	933,1 (mm)
Inflow - Outflow	418,9 (mm)
Perubahan upper zone soil moisture	20,0 (mm)
Perubahan groundwater storage	398,9

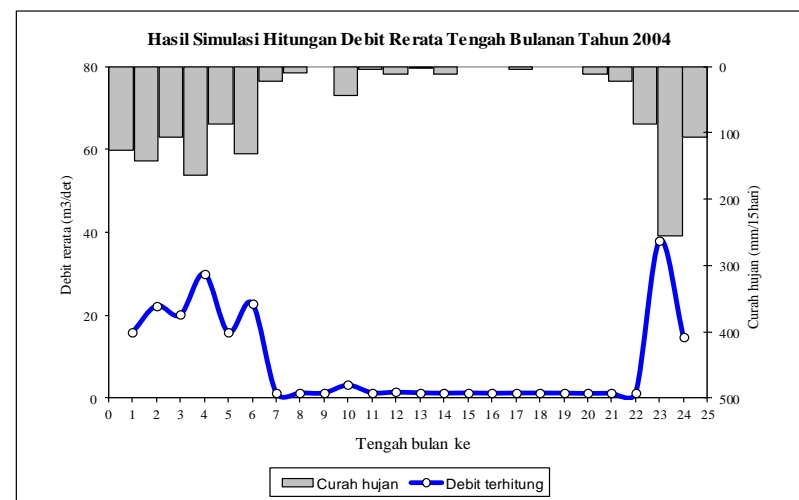
Rasio runoff hujan 0,388264

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2004

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	127,00	143,00	107,00	164,00	87,00	131,00	22,00	10,00	0,00	43,00	5,00	12,00	3,00	12,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	11,00	22,00	86,00	256,00	107,00
PET (mm/15hari)	74,09	62,72	48,97	48,02	37,56	40,39	38,03	28,51	23,23	17,30	14,87	14,54	14,53	19,55	23,83	32,69	38,22	46,27	38,57	63,18	53,16	52,56	50,34	57,84
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm/15hari)	26,98	22,84	13,84	13,57	10,62	11,42	22,37	16,77	8,46	6,30	7,84	7,66	7,66	10,30	12,56	17,23	20,15	24,39	20,33	33,30	15,03	14,86	29,61	34,03
ER (mm/15hari)	100,02	120,16	93,16	150,43	76,38	119,58	-0,37	-6,77	-8,46	36,70	-2,84	4,34	-4,66	1,70	-12,56	-17,23	-16,15	-24,39	-20,33	-22,30	6,97	71,14	226,39	72,97
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	299,63	292,85	284,39	300,00	297,16	300,00	295,34	297,04	284,47	267,24	251,09	226,71	206,37	184,07	191,04	262,19	300,00	300,00
AET' (mm/15hari)	26,98	22,84	13,84	13,57	10,62	11,42	22,37	16,77	8,46	6,30	7,84	7,66	7,66	10,30	12,56	17,23	20,15	24,39	20,33	33,30	15,03	14,86	29,61	34,03
WS (mm/15hari)	80,02	120,16	93,16	150,43	76,38	119,58	0,00	0,00	0,00	21,09	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	188,58	72,97
I (mm/15hari)	40,01	60,08	46,58	75,21	38,19	59,79	0,00	0,00	0,00	15,82	0,00	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	94,29	36,49
GWS (mm/15hari)	89,38	148,38	193,40	266,52	302,13	358,92	355,67	352,45	349,26	361,85	358,57	356,44	353,22	350,02	346,85	343,71	340,60	337,52	334,46	331,44	328,44	325,47	416,38	448,93
BSF (mm/15hari)	0,63	1,08	1,55	2,09	2,59	3,01	3,25	3,22	3,19	3,23	3,27	3,25	3,23	3,20	3,17	3,14	3,11	3,08	3,05	3,03	3,00	2,97	3,37	3,93
DRO (mm/15hari)	40,01	60,08	46,58	75,21	38,19	59,79	0,00	0,00	0,00	5,27	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	94,29	36,49
TRO (mm/15hari)	40,64	61,16	48,13	77,30	40,78	62,80	3,25	3,22	3,19	8,51	3,27	3,62	3,23	3,20	3,17	3,14	3,11	3,08	3,05	3,03	3,00	2,97	97,66	40,42
Qcal. (m ³ /s)	15,795	22,283	20,042	30,042	15,847	22,879	1,262	1,251	1,240	3,099	1,273	1,409	1,254	1,165	1,231	1,144	1,209	1,198	1,187	1,103	1,166	1,155	37,953	14,727

Inflow (mm)	127,00	143,00	107,00	164,00	87,00	131,00	22,00	10,00	0,00	43,00	5,00	12,00	3,00	12,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	11,00	22,00	86,00	256,00	107,00
AET (mm)	26,98	22,84	13,84	13,57	10,62	11,42	22,37	16,77	8,46	6,30	7,84	7,66	7,66	10,30	12,56	17,23	20,15	24,39	20,33	33,30	15,03	14,86	29,61	34,03
Δ SM (mm)	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,37	-6,77	-8,46	15,61	-2,84	2,84	-4,66	1,70	-12,56	-17,23	-16,15	-24,39	-20,33	-22,30	6,97	71,14	37,81	0,00
Δ GWS (mm)	39,38	59,00	45,03	73,12	35,61	56,79	-3,25	-3,22	-3,19	12,59	-3,27	-2,13	-3,23	-3,20	-3,17	-3,14	-3,11	-3,08	-3,05	-3,03	-3,00	-2,97	90,92	32,55
Δ S (mm)	59,38	59,00	45,03	73,12	35,61	56,79	-3,62	-9,99	-11,65	28,19	-6,11	0,71	-7,89	-1,50	-15,73	-20,37	-19,26	-27,47	-23,39	-25,33	3,97	68,17	128,73	32,55
Outflow (mm)	67,62	84,00	61,97	90,88	51,39	74,21	25,62	19,99	11,65	14,81	11,11	11,29	10,89	13,50	15,73	20,37	23,26	27,47	23,39	36,33	18,03	17,83	127,27	74,45
I-O (mm)	59,38	59,00	45,03	73,12	35,61	56,79	-3,62	-9,99	-11,65	28,19	-6,11	0,71	-7,89	-1,50	-15,73	-20,37	-19,26	-27,47	-23,39	-25,33	3,97	68,17	128,73	32,55



Lampiran 9-f Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (6 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbul	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

Neraca Air Tahunan		
Inflow (I) = Hujan (P)	1939,0	(mm)
Evapotranspirasi (AET)	405,8	(mm)
Perubahan storage (ΔS)	740,9	(mm)
Total outflow (O)	1198,1	(mm)
Inflow - Outflow	740,9	(mm)
Perubahan upper zone soil moisture	20,0	(mm)
Perubahan groundwater storage	720,9	

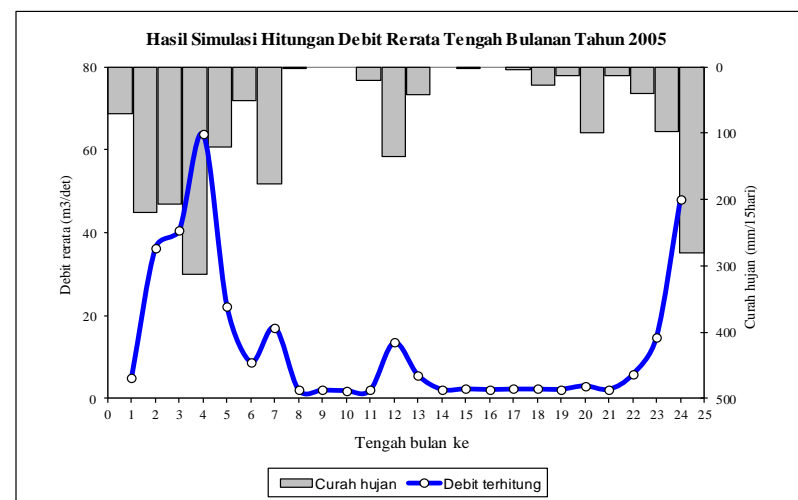
Rasio runoff hujan 0,408633

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2005

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	70,00	220,00	207,00	313,00	121,00	51,00	176,00	2,00	0,00	0,00	20,00	135,00	42,00	0,00	3,00	0,00	4,00	27,00	14,00	100,00	14,00	41,00	98,00	281,00
PET (mm/15hari)	68,47	62,72	55,62	46,30	52,05	39,54	31,49	29,40	13,06	11,54	13,37	13,10	14,66	20,39	22,45	29,57	34,68	42,87	55,97	54,75	65,54	63,79	56,38	50,49
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm/15hari)	24,93	22,84	15,72	13,09	14,71	11,18	18,53	17,29	4,76	4,20	7,05	6,91	7,73	10,75	11,83	15,59	18,28	22,60	29,50	28,86	18,53	18,03	33,17	29,70
ER (mm/15hari)	45,07	197,16	191,28	299,91	106,29	39,82	157,47	-15,29	-4,76	-4,20	12,95	128,09	34,27	-10,75	-8,83	-15,59	-14,28	4,40	-15,50	71,14	-4,53	22,97	64,83	251,30
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	284,71	279,95	275,75	288,70	300,00	300,00	289,25	280,42	264,83	250,55	254,95	239,45	300,00	295,47	300,00	300,00	300,00
AET' (mm/15hari)	24,93	22,84	15,72	13,09	14,71	11,18	18,53	17,29	4,76	4,20	7,05	6,91	7,73	10,75	11,83	15,59	18,28	22,60	29,50	28,86	18,53	18,03	33,17	29,70
WS (mm/15hari)	25,07	197,16	191,28	299,91	106,29	39,82	157,47	0,00	0,00	0,00	0,00	116,79	34,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,59	0,00	18,44	64,83	251,30
I (mm/15hari)	12,53	98,58	95,64	149,96	53,14	19,91	118,11	0,00	0,00	0,00	0,00	87,60	25,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,94	0,00	9,22	32,42	125,65
GWS (mm/15hari)	62,02	159,60	253,36	400,34	449,62	465,37	578,73	573,49	568,30	563,16	558,06	640,21	660,00	654,03	648,11	642,25	636,43	630,67	624,96	627,21	621,54	625,09	651,70	770,89
BSF (mm/15hari)	0,51	1,01	1,88	2,97	3,86	4,16	4,75	5,24	5,19	5,14	5,10	5,45	5,91	5,97	5,92	5,87	5,81	5,76	5,71	5,69	5,68	5,67	5,80	6,47
DRO (mm/15hari)	12,53	98,58	95,64	149,96	53,14	19,91	39,37	0,00	0,00	0,00	0,00	29,20	8,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,65	0,00	9,22	32,42	125,65
TRO (mm/15hari)	13,04	99,59	97,52	152,93	57,01	24,07	44,11	5,24	5,19	5,14	5,10	34,65	14,48	5,97	5,92	5,87	5,81	5,76	5,71	8,34	5,68	14,89	38,22	132,12
Qcal. (m ³ /s)	5,069	36,283	40,604	63,677	22,155	8,770	17,144	2,036	2,017	1,874	1,981	13,464	5,627	2,176	2,300	2,137	2,259	2,239	2,218	3,038	2,206	5,786	14,854	48,135

Inflow (mm)	70,00	220,00	207,00	313,00	121,00	51,00	176,00	2,00	0,00	0,00	20,00	135,00	42,00	0,00	3,00	0,00	4,00	27,00	14,00	100,00	14,00	41,00	98,00	281,00
AET (mm)	24,93	22,84	15,72	13,09	14,71	11,18	18,53	17,29	4,76	4,20	7,05	6,91	7,73	10,75	11,83	15,59	18,28	22,60	29,50	28,86	18,53	18,03	33,17	29,70
Δ SM (mm)	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-15,29	-4,76	-4,20	12,95	11,30	0,00	-10,75	-8,83	-15,59	-14,28	4,40	-15,50	60,55	-4,53	4,53	0,00	0,00
Δ GWS (mm)	12,02	97,57	93,76	146,98	49,28	15,75	113,36	-5,24	-5,19	-5,14	-5,10	82,15	19,79	-5,97	-5,92	-5,87	-5,81	-5,76	-5,71	2,25	-5,68	3,55	26,61	119,18
Δ S (mm)	32,02	97,57	93,76	146,98	49,28	15,75	113,36	-20,53	-9,95	-9,35	7,86	93,45	19,79	-16,72	-14,75	-21,45	-20,09	-1,36	-21,21	62,80	-10,20	8,08	26,61	119,18
Outflow (mm)	37,98	122,43	113,24	166,02	71,72	35,25	62,64	22,53	9,95	9,35	12,14	41,55	22,21	16,72	17,75	21,45	24,09	28,36	35,21	37,20	24,20	32,92	71,39	161,82
I-O (mm)	32,02	97,57	93,76	146,98	49,28	15,75	113,36	-20,53	-9,95	-9,35	7,86	93,45	19,79	-16,72	-14,75	-21,45	-20,09	-1,36	-21,21	62,80	-10,20	8,08	26,61	119,18



Lampiran 9-g Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (7 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbul	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

Neraca Air Tahunan	
Inflow (I) = Hujan (P)	2124,9 (mm)
Evapotranspirasi (AET)	263,1 (mm)
Perubahan storage (ΔS)	859,3 (mm)
Total outflow (O)	1265,6 (mm)
Inflow - Outflow	859,3 (mm)
Perubahan upper zone soil moisture	20,0 (mm)
Perubahan groundwater storage	839,3

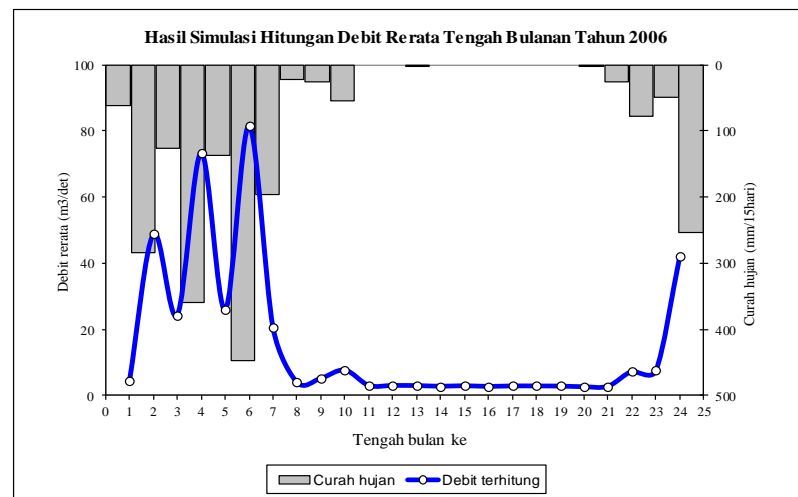
Rasio runoff hujan 0,471756

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2006

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	61,20	285,00	127,00	360,00	137,50	447,00	195,50	22,50	25,30	55,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	25,50	77,00	48,80	254,10
PET (mm/15hari)	54,07	54,12	50,28	48,06	43,73	36,82	19,94	19,47	5,53	4,64	3,65	3,46	3,75	4,85	5,81	7,97	9,42	11,45	30,76	35,88	36,37	38,45	41,94	65,93
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm/15hari)	19,69	19,71	14,21	13,58	12,36	10,41	11,73	11,45	2,01	1,69	1,93	1,83	1,98	2,56	3,06	4,20	4,97	6,03	16,21	18,92	10,28	10,87	24,67	38,78
ER (mm/15hari)	41,51	265,29	112,79	346,42	125,14	436,59	183,77	11,05	23,29	53,31	-1,93	-1,83	0,02	-2,56	-3,06	-4,20	-4,97	-6,03	-16,21	-17,42	15,22	66,13	24,13	215,32
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	298,07	296,25	296,27	293,71	290,65	286,45	281,49	275,45	259,24	241,82	257,04	300,00	300,00	300,00
AET' (mm/15hari)	19,69	19,71	14,21	13,58	12,36	10,41	11,73	11,45	2,01	1,69	1,93	1,83	1,98	2,56	3,06	4,20	4,97	6,03	16,21	18,92	10,28	10,87	24,67	38,78
WS (mm/15hari)	21,51	265,29	112,79	346,42	125,14	436,59	183,77	11,05	23,29	53,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,17	24,13	215,32
I (mm/15hari)	10,75	132,65	56,39	173,21	62,57	218,30	137,83	8,29	17,47	39,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,59	12,06	107,66
GWS (mm/15hari)	60,25	191,75	246,16	416,35	474,87	687,88	818,86	819,70	829,67	861,96	854,16	846,43	838,77	831,18	823,65	816,20	808,81	801,49	794,24	787,05	779,93	784,40	789,31	889,34
BSF (mm/15hari)	0,50	1,15	1,99	3,01	4,05	5,29	6,85	7,45	7,50	7,69	7,80	7,73	7,66	7,59	7,52	7,45	7,39	7,32	7,25	7,19	7,12	7,11	7,15	7,63
DRO (mm/15hari)	10,75	132,65	56,39	173,21	62,57	218,30	45,94	2,76	5,82	13,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,59	12,06	107,66
TRO (mm/15hari)	11,26	133,79	58,38	176,22	66,62	223,58	52,79	10,21	13,32	21,02	7,80	7,73	7,66	7,59	7,52	7,45	7,39	7,32	7,25	7,19	7,12	18,70	19,22	115,29
Qcal. (m ³ /s)	4,374	48,745	24,311	73,375	25,890	81,459	20,517	3,968	5,176	7,657	3,032	3,004	2,977	2,766	2,923	2,716	2,871	2,845	2,819	2,619	2,768	7,267	7,469	42,004

Inflow (mm)	61,20	285,00	127,00	360,00	137,50	447,00	195,50	22,50	25,30	55,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	25,50	77,00	48,80	254,10
AET (mm)	19,69	19,71	14,21	13,58	12,36	10,41	11,73	11,45	2,01	1,69	1,93	1,83	1,98	2,56	3,06	4,20	4,97	6,03	16,21	18,92	10,28	10,87	24,67	38,78
Δ SM (mm)	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,93	-1,83	0,02	-2,56	-3,06	-4,20	-4,97	-6,03	-16,21	-17,42	15,22	42,96	0,00	0,00
Δ GWS (mm)	10,25	131,50	54,40	170,20	58,52	213,01	130,98	0,84	9,97	32,29	-7,80	-7,73	-7,66	-7,59	-7,52	-7,45	-7,39	-7,32	-7,25	-7,19	-7,12	4,48	4,91	100,03
Δ S (mm)	30,25	131,50	54,40	170,20	58,52	213,01	130,98	0,84	9,97	32,29	-9,73	-9,56	-7,64	-10,15	-10,58	-11,66	-12,35	-13,35	-23,47	-24,60	8,10	47,43	4,91	100,03
Outflow (mm)	30,95	153,50	72,60	189,80	78,98	233,99	64,52	21,66	15,33	22,71	9,73	9,56	9,64	10,15	10,58	11,66	12,35	13,35	23,47	26,10	17,40	29,57	43,89	154,07
I-O (mm)	30,25	131,50	54,40	170,20	58,52	213,01	130,98	0,84	9,97	32,29	-9,73	-9,56	-7,64	-10,15	-10,58	-11,66	-12,35	-13,35	-23,47	-24,60	8,10	47,43	4,91	100,03



Lampiran 9-h Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (8 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbul	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

Neraca Air Tahunan	
Inflow (I) = Hujan (P)	1853,3 (mm)
Evapotranspirasi (AET)	411,8 (mm)
Perubahan storage (ΔS)	691,5 (mm)
Total outflow (O)	1161,8 (mm)
Inflow - Outflow	691,5 (mm)
Perubahan upper zone soil moisture	20,0 (mm)
Perubahan groundwater storage	671,5 (mm)

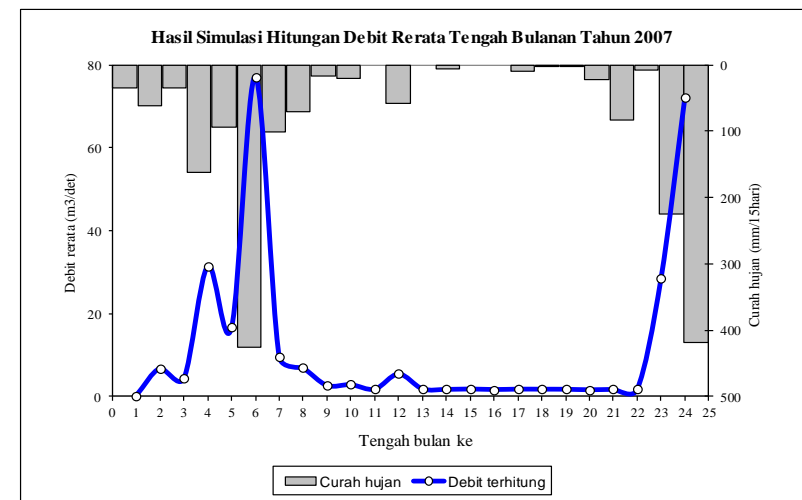
Rasio runoff hujan 0,404709

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2007

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	34,00	61,50	34,30	161,80	94,50	425,50	102,00	70,50	17,60	19,60	0,00	57,50	0,00	6,00	0,00	0,00	9,00	0,70	1,00	23,00	82,80	8,50	225,50	418,00
PET (mm/15hari)	54,07	54,12	52,74	45,59	42,90	26,30	33,27	29,31	22,42	17,74	17,25	21,02	12,91	15,02	16,28	42,88	59,95	65,10	61,21	62,08	34,74	32,41	40,45	57,48
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm/15hari)	19,69	19,71	14,91	12,89	12,13	7,43	19,57	17,24	8,17	6,46	9,09	11,08	6,80	7,92	8,58	22,60	31,60	34,32	32,26	32,73	9,82	9,16	23,80	33,81
ER (mm/15hari)	14,31	41,79	19,39	148,91	82,37	418,07	82,43	53,26	9,43	13,14	-9,09	46,42	-6,80	-1,92	-8,58	-22,60	-22,60	-33,62	-31,26	-9,73	72,98	-0,66	201,70	384,19
SM (mm)	294,31	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	290,91	300,00	293,20	291,28	282,70	260,10	237,49	203,88	172,61	162,89	235,87	235,20	300,00	300,00
AET' (mm/15hari)	19,69	19,71	14,91	12,89	12,13	7,43	19,57	17,24	8,17	6,46	9,09	11,08	6,80	7,92	8,58	22,60	31,60	34,32	32,26	32,73	9,82	9,16	23,80	33,81
WS (mm/15hari)	0,00	36,10	19,39	148,91	82,37	418,07	82,43	53,26	9,43	13,14	0,00	37,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	136,91	384,19
I (mm/15hari)	0,00	18,05	9,70	74,46	41,19	209,03	61,82	39,94	7,08	9,85	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68,45	192,09
GWS (mm/15hari)	49,55	67,07	76,11	149,54	189,19	395,56	453,53	489,19	491,80	497,16	492,66	516,07	511,40	506,77	502,19	497,64	493,14	488,68	484,25	479,87	475,53	471,22	535,10	721,48
BSF (mm/15hari)	0,45	0,53	0,65	1,03	1,54	2,66	3,86	4,29	4,46	4,50	4,50	4,59	4,67	4,63	4,59	4,55	4,50	4,46	4,42	4,38	4,34	4,30	4,57	5,71
DRO (mm/15hari)	0,00	18,05	9,70	74,46	41,19	209,03	20,61	13,31	2,36	3,28	0,00	9,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68,45	192,09
TRO (mm/15hari)	0,45	18,58	10,35	75,48	42,73	211,69	24,47	17,60	6,82	7,78	4,50	13,92	4,67	4,63	4,59	4,55	4,50	4,46	4,42	4,38	4,34	4,30	73,03	197,80
Qcal. (m ³ /s)	0,176	6,770	4,308	31,430	16,605	77,127	9,509	6,840	2,650	2,835	1,749	5,409	1,815	1,686	1,782	1,656	1,750	1,735	1,719	1,597	1,688	1,673	28,381	72,068

Inflow (mm)	34,00	61,50	34,30	161,80	94,50	425,50	102,00	70,50	17,60	19,60	0,00	57,50	0,00	6,00	0,00	0,00	9,00	0,70	1,00	23,00	82,80	8,50	225,50	418,00
AET (mm)	19,69	19,71	14,91	12,89	12,13	7,43	19,57	17,24	8,17	6,46	9,09	11,08	6,80	7,92	8,58	22,60	31,60	34,32	32,26	32,73	9,82	9,16	23,80	33,81
Δ SM (mm)	14,31	5,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-9,09	9,09	-6,80	-1,92	-8,58	-22,60	-22,60	-33,62	-31,26	-9,73	72,98	-0,66	64,80	0,00
Δ GWS (mm)	-0,45	17,52	9,05	73,43	39,65	206,37	57,96	35,66	2,62	5,36	-4,50	23,41	-4,67	-4,63	-4,59	-4,55	-4,50	-4,46	-4,42	-4,38	-4,34	-4,30	63,88	186,38
Δ S (mm)	13,86	23,21	9,05	73,43	39,65	206,37	57,96	35,66	2,62	5,36	-13,59	32,50	-11,47	-6,54	-13,17	-27,15	-27,10	-38,08	-35,69	-14,11	68,64	-4,97	128,67	186,38
Outflow (mm)	20,14	38,29	25,25	88,37	54,85	219,13	44,04	34,84	14,98	14,24	13,59	25,00	11,47	12,54	13,17	27,15	36,10	38,78	36,69	37,11	14,16	13,47	96,83	231,62
I-O (mm)	13,86	23,21	9,05	73,43	39,65	206,37	57,96	35,66	2,62	5,36	-13,59	32,50	-11,47	-6,54	-13,17	-27,15	-27,10	-38,08	-35,69	-14,11	68,64	-4,97	128,67	186,38



Lampiran 9-i Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (9 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbul	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

Neraca Air Tahunan	
Inflow (I) = Hujan (P)	1656,8 (mm)
Evapotranspirasi (AET)	450,9 (mm)
Perubahan storage (ΔS)	560,2 (mm)
Total outflow (O)	1096,6 (mm)
Inflow - Outflow	560,2 (mm)
Perubahan upper zone soil moisture	20,0 (mm)
Perubahan groundwater storage	540,2 (mm)

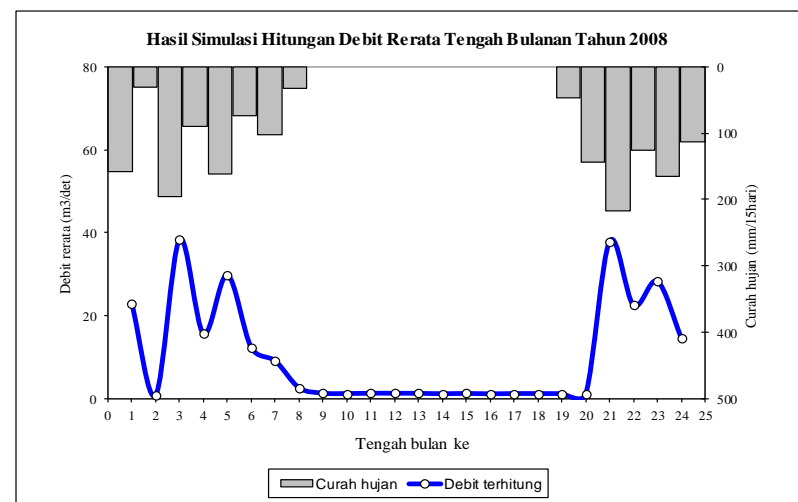
Rasio runoff hujan 0,389759

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2008

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	158,60	31,80	194,90	89,50	161,50	73,50	102,20	32,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,90	143,50	217,50	126,10	164,50	113,80
PET (mm/15hari)	59,53	78,52	47,33	44,65	45,55	40,20	35,35	32,43	27,75	26,99	25,88	23,66	19,51	25,60	27,61	42,86	38,82	45,70	37,22	60,07	60,23	66,11	48,31	74,01
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm/15hari)	21,68	28,59	13,38	12,62	12,87	11,36	20,80	19,07	10,11	9,83	13,64	12,47	10,28	13,49	14,55	22,59	20,46	24,09	19,62	31,67	17,02	18,69	28,42	43,53
ER (mm/15hari)	136,92	3,21	181,52	76,88	148,63	62,14	81,40	13,43	-10,11	-9,83	-13,64	-12,47	-10,28	-13,49	-14,55	-22,59	-20,46	-24,09	27,28	111,83	200,48	107,41	136,08	70,27
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	289,89	280,06	266,42	253,95	243,67	230,17	215,62	193,03	172,57	148,48	175,76	287,59	300,00	300,00	300,00	300,00
AET' (mm/15hari)	21,68	28,59	13,38	12,62	12,87	11,36	20,80	19,07	10,11	9,83	13,64	12,47	10,28	13,49	14,55	22,59	20,46	24,09	19,62	31,67	17,02	18,69	28,42	43,53
WS (mm/15hari)	116,92	3,21	181,52	76,88	148,63	62,14	81,40	13,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	188,07	107,41	136,08	70,27	
I (mm/15hari)	58,46	1,60	90,76	38,44	74,31	31,07	61,05	10,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	94,03	53,71	68,04	35,13
GWS (mm/15hari)	107,74	108,36	197,73	234,21	306,06	334,22	391,97	398,45	394,84	391,27	387,73	384,22	380,74	377,30	373,88	370,50	367,15	363,82	360,53	357,27	447,64	497,05	560,29	590,19
BSF (mm/15hari)	0,72	0,98	1,39	1,96	2,46	2,91	3,30	3,59	3,61	3,57	3,54	3,51	3,48	3,45	3,41	3,38	3,35	3,32	3,29	3,26	3,66	4,29	4,81	5,23
DRO (mm/15hari)	58,46	1,60	90,76	38,44	74,31	31,07	20,35	3,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	94,03	53,71	68,04	35,13
TRO (mm/15hari)	59,18	2,59	92,15	40,40	76,77	33,98	23,65	6,95	3,61	3,57	3,54	3,51	3,48	3,45	3,41	3,38	3,35	3,32	3,29	3,26	97,69	58,00	72,85	40,36
Qcal. (m ³ /s)	22,998	0,942	38,371	15,702	29,834	12,380	9,192	2,701	1,401	1,302	1,376	1,364	1,351	1,255	1,327	1,233	1,303	1,291	1,280	1,189	37,966	22,541	28,310	14,706

Inflow (mm)	158,60	31,80	194,90	89,50	161,50	73,50	102,20	32,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,90	143,50	217,50	126,10	164,50	113,80
AET (mm)	21,68	28,59	13,38	12,62	12,87	11,36	20,80	19,07	10,11	9,83	13,64	12,47	10,28	13,49	14,55	22,59	20,46	24,09	19,62	31,67	17,02	18,69	28,42	43,53
Δ SM (mm)	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-10,11	-9,83	-13,64	-12,47	-10,28	-13,49	-14,55	-22,59	-20,46	-24,09	27,28	111,83	12,41	0,00	0,00	0,00
Δ GWS (mm)	57,74	0,62	89,37	36,48	71,86	28,16	57,75	6,48	-3,61	-3,57	-3,54	-3,51	-3,48	-3,45	-3,41	-3,38	-3,35	-3,32	-3,29	-3,26	90,38	49,41	63,23	29,90
Δ S (mm)	77,74	0,62	89,37	36,48	71,86	28,16	57,75	6,48	-13,71	-13,40	-17,18	-15,98	-13,76	-16,94	-17,97	-25,98	-23,81	-27,41	23,99	108,57	102,78	49,41	63,23	29,90
Outflow (mm)	80,86	31,18	105,53	53,02	89,64	45,34	44,45	26,02	13,71	13,40	17,18	15,98	13,76	16,94	17,97	25,98	23,81	27,41	22,91	34,93	114,72	76,69	101,27	83,90
I-O (mm)	77,74	0,62	89,37	36,48	71,86	28,16	57,75	6,48	-13,71	-13,40	-17,18	-15,98	-13,76	-16,94	-17,97	-25,98	-23,81	-27,41	23,99	108,57	102,78	49,41	63,23	29,90



Lampiran 9-j Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (10 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbul	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

Neraca Air Tahunan	
Inflow (I) = Hujan (P)	883,6 (mm)
Evapotranspirasi (AET)	523,3 (mm)
Perubahan storage (ΔS)	100,0 (mm)
Total outflow (O)	783,6 (mm)
Inflow - Outflow	100,0 (mm)
Perubahan upper zone soil moisture	-121,3 (mm)
Perubahan groundwater storage	221,3

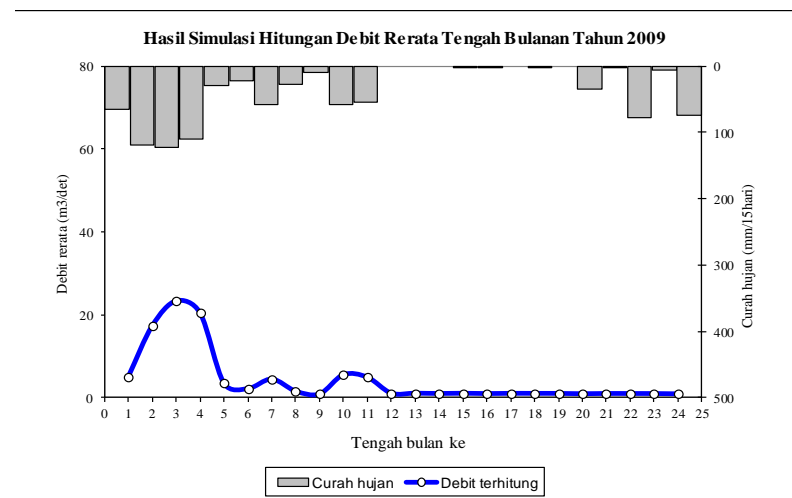
Rasio runoff hujan 0,29454

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2009

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	66,00	119,90	123,50	110,50	30,00	22,50	58,50	28,00	10,50	59,00	54,00	0,00	0,00	0,00	2,80	2,00	0,00	3,00	0,00	35,20	0,70	78,50	5,30	73,70
PET (mm/15hari)	57,18	72,14	48,92	55,49	56,70	51,57	35,47	35,23	28,20	21,54	26,44	22,90	25,29	28,97	31,39	46,78	54,64	60,86	58,13	73,94	79,40	66,78	78,58	72,28
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm/15hari)	20,82	26,27	13,83	15,68	16,03	14,58	20,87	20,72	10,27	7,84	13,94	12,07	13,33	15,27	16,54	24,66	28,80	32,08	30,64	38,98	22,44	18,88	46,23	42,52
ER (mm/15hari)	45,18	93,63	109,67	94,82	13,97	7,92	37,63	7,28	0,23	51,16	40,06	-12,07	-13,33	-15,27	-13,74	-22,66	-28,80	-29,08	-30,64	-3,78	-21,74	59,62	-40,93	31,18
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	287,93	274,60	259,32	245,58	222,92	194,11	165,03	134,39	130,61	108,87	168,49	127,57	158,75
AET' (mm/15hari)	20,82	26,27	13,83	15,68	16,03	14,58	20,87	20,72	10,27	7,84	13,94	12,07	13,33	15,27	16,54	24,66	28,80	32,08	30,64	38,98	22,44	18,88	46,23	42,52
WS (mm/15hari)	25,18	93,63	109,67	94,82	13,97	7,92	37,63	7,28	0,23	51,16	40,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I (mm/15hari)	12,59	46,81	54,84	47,41	6,99	3,96	28,22	5,46	0,17	38,37	30,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GWS (mm/15hari)	62,08	108,12	161,73	207,46	212,54	214,55	240,71	243,96	241,93	277,93	305,33	302,57	299,83	297,11	294,42	291,76	289,12	286,50	283,91	281,34	278,79	276,27	273,77	271,29
BSF (mm/15hari)	0,51	0,77	1,23	1,68	1,91	1,94	2,07	2,20	2,21	2,36	2,65	2,76	2,74	2,71	2,69	2,66	2,64	2,62	2,59	2,57	2,55	2,52	2,50	2,48
DRO (mm/15hari)	12,59	46,81	54,84	47,41	6,99	3,96	9,41	1,82	0,06	12,79	10,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TRO (mm/15hari)	13,10	47,59	56,06	49,09	8,90	5,90	11,48	4,02	2,27	15,15	12,67	2,76	2,74	2,71	2,69	2,66	2,64	2,62	2,59	2,57	2,55	2,52	2,50	2,48
Qcal. (m ³ /s)	5,090	17,338	23,344	20,439	3,457	2,151	4,461	1,563	0,881	5,520	4,923	1,074	1,064	0,989	1,045	0,971	1,026	1,017	1,008	0,936	0,990	0,981	0,972	0,903

Inflow (mm)	66,00	119,90	123,50	110,50	30,00	22,50	58,50	28,00	10,50	59,00	54,00	0,00	0,00	0,00	2,80	2,00	0,00	3,00	0,00	35,20	0,70	78,50	5,30	73,70
AET (mm)	20,82	26,27	13,83	15,68	16,03	14,58	20,87	20,72	10,27	7,84	13,94	12,07	13,33	15,27	16,54	24,66	28,80	32,08	30,64	38,98	22,44	18,88	46,23	42,52
Δ SM (mm)	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-12,07	-13,33	-15,27	-13,74	-22,66	-28,80	-29,08	-30,64	-3,78	-21,74	59,62	-40,93	31,18
Δ GWS (mm)	12,08	46,04	53,61	45,73	5,08	2,02	26,16	3,25	-2,03	36,00	27,40	-2,76	-2,74	-2,71	-2,69	-2,66	-2,64	-2,62	-2,59	-2,57	-2,55	-2,52	-2,50	-2,48
Δ S (mm)	32,08	46,04	53,61	45,73	5,08	2,02	26,16	3,25	-2,03	36,00	27,40	-14,84	-16,07	-17,99	-16,43	-25,32	-31,45	-31,70	-33,23	-6,35	-24,29	57,10	-43,43	28,70
Outflow (mm)	33,92	73,86	69,89	64,77	24,92	20,48	32,34	24,75	12,53	23,00	26,60	14,84	16,07	17,99	19,23	27,32	31,45	34,70	33,23	41,55	24,99	21,40	48,73	45,00
I-O (mm)	32,08	46,04	53,61	45,73	5,08	2,02	26,16	3,25	-2,03	36,00	27,40	-14,84	-16,07	-17,99	-16,43	-25,32	-31,45	-31,70	-33,23	-6,35	-24,29	57,10	-43,43	28,70



Lampiran 9-k Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (11 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbol	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

Neraca Air Tahunan	
Inflow (I) = Hujan (P)	1985,5 (mm)
Evapotranspirasi (AET)	413,1 (mm)
Perubahan storage (ΔS)	888,1 (mm)
Total outflow (O)	1097,4 (mm)
Inflow - Outflow	888,1 (mm)
Perubahan upper zone soil moisture	20,0 (mm)
Perubahan groundwater storage	868,1 (mm)

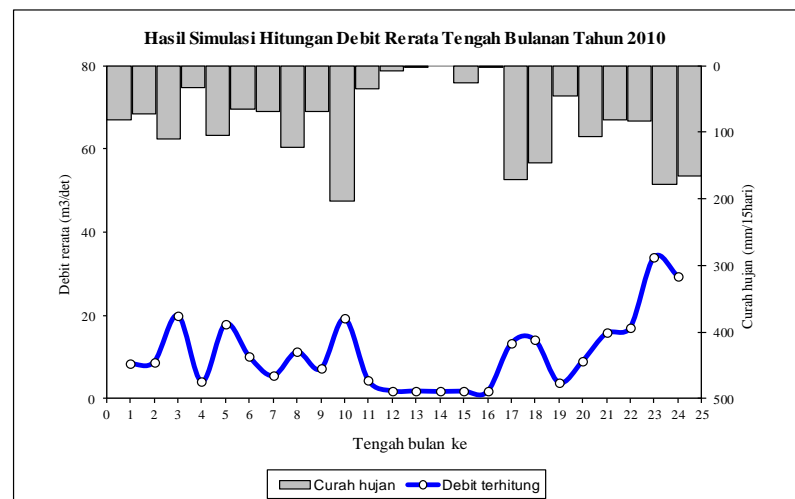
Rasio runoff hujan 0,344681

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2010

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	82,10	72,70	109,30	33,50	104,80	66,00	69,30	122,70	68,60	203,30	35,33	8,70	3,20	0,00	25,00	2,00	172,00	146,00	45,00	107,00	81,00	83,00	179,00	166,00
PET (mm/15hari)	55,61	70,72	54,13	54,11	54,72	50,74	36,24	29,37	21,23	22,27	17,70	20,82	19,67	27,25	31,18	37,32	41,90	45,18	56,47	62,84	47,65	31,64	32,16	35,58
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm/15hari)	20,25	25,75	15,30	15,29	15,47	14,34	21,32	17,28	7,73	8,11	9,33	10,98	10,37	14,36	16,43	19,68	22,09	23,82	29,77	33,13	13,47	8,94	18,92	20,93
ER (mm/15hari)	61,85	46,95	94,00	18,21	89,33	51,66	47,98	105,42	60,87	195,19	26,00	-2,28	-7,17	-14,36	8,57	-17,68	149,91	122,18	15,23	73,87	67,53	74,06	160,08	145,07
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	297,72	290,56	276,19	284,76	267,08	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
AET' (mm/15hari)	20,25	25,75	15,30	15,29	15,47	14,34	21,32	17,28	7,73	8,11	9,33	10,98	10,37	14,36	16,43	19,68	22,09	23,82	29,77	33,13	13,47	8,94	18,92	20,93
WS (mm/15hari)	41,85	46,95	94,00	18,21	89,33	51,66	47,98	105,42	60,87	195,19	26,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	117,00	122,18	15,23	73,87	67,53	74,06	160,08	145,07
I (mm/15hari)	20,92	23,47	47,00	9,10	44,67	25,83	35,99	79,07	45,65	146,39	19,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	87,75	91,64	11,42	55,41	33,77	37,03	80,04	72,53
GWS (mm/15hari)	70,38	93,11	139,05	146,85	189,99	213,98	247,87	324,34	366,84	509,26	524,06	519,31	514,61	509,96	505,34	500,77	583,58	669,52	674,84	723,88	750,95	781,01	853,62	918,10
BSF (mm/15hari)	0,55	0,74	1,06	1,30	1,53	1,84	2,10	2,60	3,14	3,98	4,70	4,74	4,70	4,66	4,62	4,57	4,93	5,70	6,11	6,36	6,70	6,96	7,43	8,05
DRO (mm/15hari)	20,92	23,47	47,00	9,10	44,67	25,83	12,00	26,36	15,22	48,80	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,25	30,55	3,81	18,47	33,77	37,03	80,04	72,53
TRO (mm/15hari)	21,47	24,22	48,05	10,40	46,20	27,67	14,09	28,96	18,36	52,78	11,20	4,74	4,70	4,66	4,62	4,57	34,18	36,24	9,92	24,83	40,47	43,99	87,47	80,59
QcaL (m ³ /s)	8,344	8,823	20,009	4,043	17,953	10,080	5,478	11,254	7,135	19,230	4,351	1,843	1,827	1,697	1,794	1,666	13,283	14,085	3,855	9,045	15,728	17,096	33,993	29,361

Inflow (mm)	82,10	72,70	109,30	33,50	104,80	66,00	69,30	122,70	68,60	203,30	35,33	8,70	3,20	0,00	25,00	2,00	172,00	146,00	45,00	107,00	81,00	83,00	179,00	166,00
AET (mm)	20,25	25,75	15,30	15,29	15,47	14,34	21,32	17,28	7,73	8,11	9,33	10,98	10,37	14,36	16,43	19,68	22,09	23,82	29,77	33,13	13,47	8,94	18,92	20,93
Δ SM (mm)	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,28	-7,17	-14,36	8,57	-17,68	32,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Δ GWS (mm)	20,38	22,73	45,94	7,80	43,13	23,99	33,89	76,47	42,51	142,41	14,80	-4,74	-4,70	-4,66	-4,62	-4,57	82,82	85,94	5,31	49,05	27,06	30,06	72,61	64,48
Δ S (mm)	40,38	22,73	45,94	7,80	43,13	23,99	33,89	76,47	42,51	142,41	14,80	-7,02	-11,87	-19,02	3,95	-22,25	115,74	85,94	5,31	49,05	27,06	30,06	72,61	64,48
Outflow (mm)	41,72	49,97	63,36	25,70	61,67	42,01	35,41	46,23	26,09	60,89	20,53	15,72	15,07	19,02	21,05	24,25	56,26	60,06	39,69	57,95	53,94	52,94	106,39	101,52
I-O (mm)	40,38	22,73	45,94	7,80	43,13	23,99	33,89	76,47	42,51	142,41	14,80	-7,02	-11,87	-19,02	3,95	-22,25	115,74	85,94	5,31	49,05	27,06	30,06	72,61	64,48



Lampiran 9-1 Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (12 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbul	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

Neraca Air Tahunan	
Inflow (I) = Hujan (P)	2061,3 (mm)
Evapotranspirasi (AET)	353,2 (mm)
Perubahan storage (ΔS)	850,2 (mm)
Total outflow (O)	1211,1 (mm)
Inflow - Outflow	850,2 (mm)
Perubahan upper zone soil moisture	20,0 (mm)
Perubahan groundwater storage	830,2 (mm)

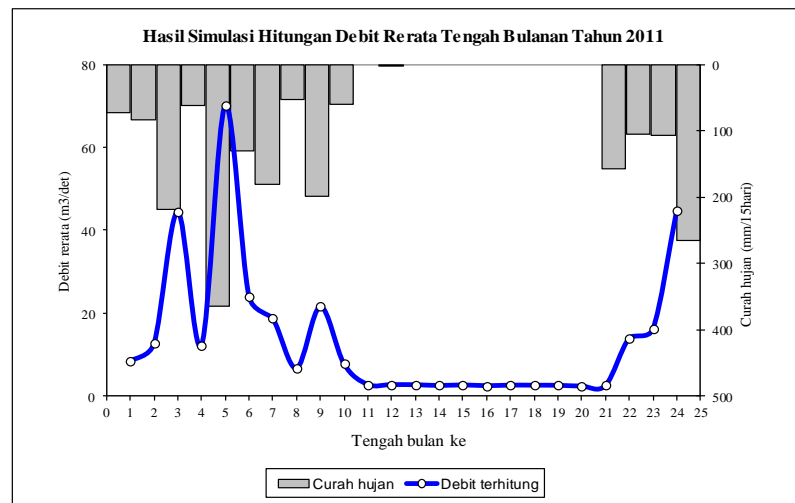
Rasio runoff hujan 0,416204

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2011

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	73,50	83,30	217,70	61,50	364,30	130,60	181,50	52,70	198,70	60,80	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	157,60	105,90	107,70	264,60
PET (mm/15hari)	30,24	41,90	25,12	22,66	33,11	23,97	14,08	9,06	5,43	11,59	15,76	16,63	14,11	18,53	22,95	30,59	33,39	47,61	56,38	69,45	50,01	71,01	64,57	57,30
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm/15hari)	11,01	15,26	7,10	6,40	9,36	6,78	8,28	5,33	1,98	4,22	8,31	8,77	7,44	9,77	12,10	16,12	17,60	25,10	29,72	36,61	14,14	20,07	37,98	33,71
ER (mm/15hari)	62,49	68,04	210,60	55,10	354,94	123,82	173,22	47,37	196,72	56,58	-8,31	-7,87	-7,44	-9,77	-12,10	-16,12	-17,60	-25,10	-29,72	-36,61	143,46	85,83	69,72	230,89
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	291,69	283,82	276,39	266,62	254,52	238,40	220,80	195,70	165,98	129,37	272,83	300,00	300,00	300,00
AET' (mm/15hari)	11,01	15,26	7,10	6,40	9,36	6,78	8,28	5,33	1,98	4,22	8,31	8,77	7,44	9,77	12,10	16,12	17,60	25,10	29,72	36,61	14,14	20,07	37,98	33,71
WS (mm/15hari)	42,49	68,04	210,60	55,10	354,94	123,82	173,22	47,37	196,72	56,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	58,66	69,72	230,89
I (mm/15hari)	21,24	34,02	105,30	27,55	177,47	61,91	129,91	35,53	147,54	42,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,33	34,86	115,45
GWS (mm/15hari)	70,69	103,92	207,80	233,35	407,90	465,84	590,95	620,97	762,22	797,57	790,35	783,20	776,11	769,08	762,12	755,23	748,39	741,62	734,90	728,25	721,66	744,33	772,29	880,23
BSF (mm/15hari)	0,55	0,79	1,42	2,01	2,92	3,97	4,80	5,51	6,29	7,09	7,22	7,15	7,09	7,02	6,96	6,90	6,84	6,77	6,71	6,65	6,59	6,66	6,89	7,51
DRO (mm/15hari)	21,24	34,02	105,30	27,55	177,47	61,91	43,30	11,84	49,18	14,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,33	34,86	115,45
TRO (mm/15hari)	21,79	34,81	106,72	29,55	180,39	65,88	48,11	17,35	55,47	21,24	7,22	7,15	7,09	7,02	6,96	6,90	6,84	6,77	6,71	6,65	6,59	35,99	41,75	122,96
QcaL (m ³ /s)	8,469	12,684	44,435	12,306	70,103	24,004	18,696	6,743	21,557	7,737	2,805	2,780	2,755	2,559	2,705	2,513	2,656	2,632	2,608	2,423	2,561	13,988	16,227	44,799

Inflow (mm)	73,50	83,30	217,70	61,50	364,30	130,60	181,50	52,70	198,70	60,80	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	157,60	105,90	107,70	264,60
AET (mm)	11,01	15,26	7,10	6,40	9,36	6,78	8,28	5,33	1,98	4,22	8,31	8,77	7,44	9,77	12,10	16,12	17,60	25,10	29,72	36,61	14,14	20,07	37,98	33,71
Δ SM (mm)	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,31	-7,87	-7,44	-9,77	-12,10	-16,12	-17,60	-25,10	-29,72	-36,61	143,46	27,17	0,00	0,00
Δ GWS (mm)	20,69	33,23	103,88	25,54	174,56	57,94	125,11	30,02	141,26	35,34	-7,22	-7,15	-7,09	-7,02	-6,96	-6,90	-6,84	-6,77	-6,71	-6,65	-6,59	22,66	27,97	107,94
Δ S (mm)	40,69	33,23	103,88	25,54	174,56	57,94	125,11	30,02	141,26	35,34	-15,53	-15,02	-14,53	-16,79	-19,06	-23,02	-24,44	-31,87	-36,43	-43,26	136,87	49,83	27,97	107,94
Outflow (mm)	32,81	50,07	113,82	35,96	189,74	72,66	56,39	22,68	57,44	25,46	15,53	15,92	14,53	16,79	19,06	23,02	24,44	31,87	36,43	43,26	20,73	56,07	79,73	156,66
I-O (mm)	40,69	33,23	103,88	25,54	174,56	57,94	125,11	30,02	141,26	35,34	-15,53	-15,02	-14,53	-16,79	-19,06	-23,02	-24,44	-31,87	-36,43	-43,26	136,87	49,83	27,97	107,94



Lampiran 9-m Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (13 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbul	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

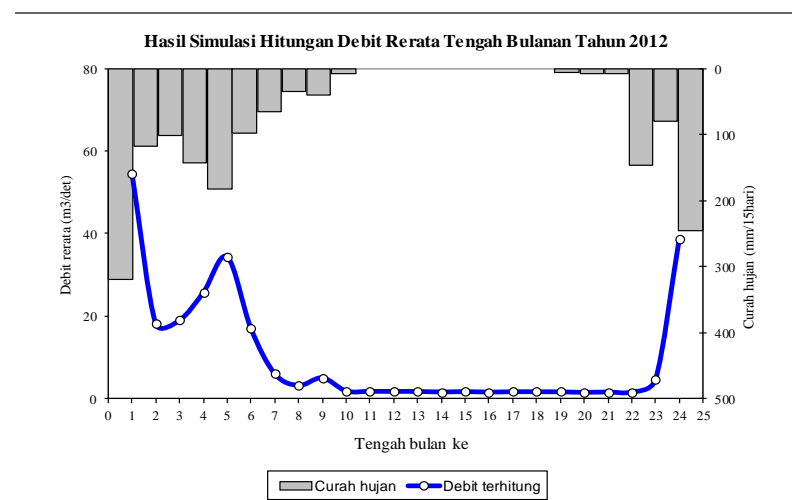
Neraca Air Tahunan	
Inflow (I) = Hujan (P)	1601,9 (mm)
Evapotranspirasi (AET)	422,1 (mm)
Perubahan storage (ΔS)	528,9 (mm)
Total outflow (O)	1073,0 (mm)
Inflow - Outflow	528,9 (mm)
Perubahan upper zone soil moisture	20,0 (mm)
Perubahan groundwater storage	508,9

Rasio runoff hujan 0,406309

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2012

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	319,00	117,20	102,40	142,30	181,80	97,40	66,00	34,60	41,20	8,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,60	7,60	8,40	145,70	79,50	244,80
PET (mm/15hari)	54,65	59,03	55,59	54,33	41,82	42,18	35,15	32,64	20,10	17,57	14,16	14,42	12,94	18,39	24,06	34,22	39,35	46,40	39,50	68,40	61,25	67,89	51,37	69,99
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm/15hari)	19,90	21,49	15,71	15,36	11,82	11,92	20,68	19,20	7,32	6,40	7,46	7,60	6,82	9,69	12,69	18,04	20,74	24,46	20,82	36,05	17,31	19,19	30,22	41,17
ER (mm/15hari)	299,10	95,71	86,69	126,94	169,98	85,48	45,32	15,40	33,88	2,00	-7,46	-7,60	-6,82	-9,69	-12,69	-18,04	-20,74	-24,46	-15,22	-28,45	-8,91	126,51	49,28	203,63
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	292,54	284,94	278,12	268,42	255,74	237,70	216,96	192,50	177,28	148,82	139,91	266,42	300,00	300,00
AET' (mm/15hari)	19,90	21,49	15,71	15,36	11,82	11,92	20,68	19,20	7,32	6,40	7,46	7,60	6,82	9,69	12,69	18,04	20,74	24,46	20,82	36,05	17,31	19,19	30,22	41,17
WS (mm/15hari)	279,10	95,71	86,69	126,94	169,98	85,48	45,32	15,40	33,88	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,70	203,63
I (mm/15hari)	139,55	47,85	43,34	63,47	84,99	42,74	33,99	11,55	25,41	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,85	101,81
GWS (mm/15hari)	188,46	234,40	275,42	336,11	417,67	456,44	486,15	493,24	514,07	510,92	506,29	501,71	497,17	492,67	488,21	483,79	479,41	475,07	470,77	466,51	462,29	458,11	461,77	558,95
BSF (mm/15hari)	1,08	1,92	2,32	2,78	3,43	3,97	4,28	4,45	4,58	4,66	4,62	4,58	4,54	4,50	4,46	4,42	4,38	4,34	4,30	4,26	4,22	4,18	4,18	4,64
DRO (mm/15hari)	139,55	47,85	43,34	63,47	84,99	42,74	11,33	3,85	8,47	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,85	101,81
TRO (mm/15hari)	140,63	49,77	45,66	66,25	88,42	46,71	15,62	8,30	13,05	5,16	4,62	4,58	4,54	4,50	4,46	4,42	4,38	4,34	4,30	4,26	4,22	4,18	12,03	106,45
Qcal. (m ³ /s)	54,654	18,135	19,013	25,747	34,361	17,019	6,068	3,227	5,071	1,880	1,797	1,781	1,765	1,639	1,733	1,610	1,702	1,686	1,671	1,552	1,641	1,626	4,675	38,785
Inflow (mm)	319,00	117,20	102,40	142,30	181,80	97,40	66,00	34,60	41,20	8,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,60	7,60	8,40	145,70	79,50	244,80
AET (mm)	19,90	21,49	15,71	15,36	11,82	11,92	20,68	19,20	7,32	6,40	7,46	7,60	6,82	9,69	12,69	18,04	20,74	24,46	20,82	36,05	17,31	19,19	30,22	41,17
Δ SM (mm)	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-7,46	-7,60	-6,82	-9,69	-12,69	-18,04	-20,74	-24,46	-15,22	-28,45	-8,91	126,51	33,58	0,00
Δ GWS (mm)	138,46	45,93	41,03	60,69	81,56	38,76	29,71	7,10	20,83	-3,16	-4,62	-4,58	-4,54	-4,50	-4,46	-4,42	-4,38	-4,34	-4,30	-4,26	-4,22	-4,18	3,67	97,17
Δ S (mm)	158,46	45,93	41,03	60,69	81,56	38,76	29,71	7,10	20,83	-3,16	-12,09	-12,18	-11,36	-14,19	-17,14	-22,46	-25,12	-28,80	-19,52	-32,71	-13,14	122,32	37,25	97,17
Outflow (mm)	160,54	71,27	61,37	81,61	100,24	58,64	36,29	27,50	20,37	11,56	12,09	12,18	11,36	14,19	17,14	22,46	25,12	28,80	25,12	40,31	21,54	23,38	42,25	147,63
I-O (mm)	158,46	45,93	41,03	60,69	81,56	38,76	29,71	7,10	20,83	-3,16	-12,09	-12,18	-11,36	-14,19	-17,14	-22,46	-25,12	-28,80	-19,52	-32,71	-13,14	122,32	37,25	97,17



Lampiran 9-n Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (14 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbol	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

Neraca Air Tahunan		
Inflow (I) = Hujan (P)	1865,6	(mm)
Evapotranspirasi (AET)	448,9	(mm)
Perubahan storage (ΔS)	678,7	(mm)
Total outflow (O)	1186,9	(mm)
Inflow - Outflow	678,7	(mm)
Perubahan upper zone soil moisture	20,0	(mm)
Perubahan groundwater storage	658,7	(mm)

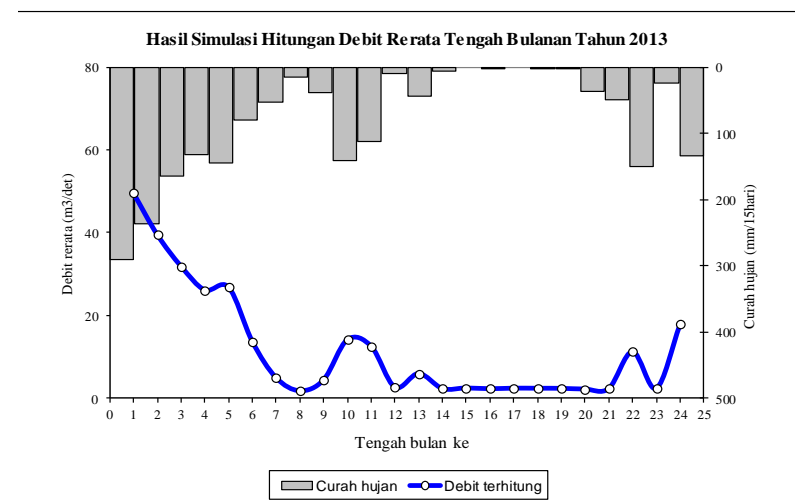
Rasio runoff hujan 0,395566

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2013

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	290,60	236,60	164,30	132,60	144,90	80,80	52,80	14,60	38,50	141,20	111,60	10,20	43,20	6,30	0,00	0,20	0,00	0,10	0,40	37,20	50,00	149,90	25,00	134,60
PET (mm/15hari)	48,93	65,75	60,04	49,23	52,21	51,20	34,34	30,36	22,69	18,03	11,94	15,15	13,57	20,64	23,37	36,77	44,20	52,04	62,23	68,94	64,35	62,49	61,73	64,75
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,28	0,59	0,59
AET (mm/15hari)	17,82	23,94	16,97	13,92	14,76	14,47	20,20	17,86	8,26	6,57	6,30	7,98	7,16	10,88	12,32	19,38	23,30	27,43	32,80	36,34	18,19	17,67	36,31	38,09
ER (mm/15hari)	272,78	212,66	147,33	118,68	130,14	66,33	32,60	-3,26	30,24	134,63	105,30	2,22	36,04	-4,58	-12,32	-19,18	-23,30	-27,33	-32,40	0,86	31,81	132,23	-11,31	96,51
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	296,74	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	295,42	283,10	263,91	240,62	213,28	180,88	181,74	213,55	300,00	288,69	300,00
AET' (mm/15hari)	17,82	23,94	16,97	13,92	14,76	14,47	20,20	17,86	8,26	6,57	6,30	7,98	7,16	10,88	12,32	19,38	23,30	27,43	32,80	36,34	18,19	17,67	36,31	38,09
WS (mm/15hari)	252,78	212,66	147,33	118,68	130,14	66,33	32,60	0,00	26,98	134,63	105,30	2,22	36,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,78	0,00	85,19
I (mm/15hari)	126,39	106,33	73,66	59,34	65,07	33,16	24,45	0,00	20,24	100,98	78,98	1,66	27,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,89	0,00	42,60
GWS (mm/15hari)	175,37	279,63	350,43	406,33	467,43	496,21	516,06	511,39	526,90	622,65	695,64	691,00	711,66	705,22	698,83	692,51	686,24	680,03	673,87	667,78	661,73	678,53	672,39	708,71
BSF (mm/15hari)	1,02	2,07	2,86	3,44	3,97	4,38	4,60	4,67	4,72	5,23	5,99	6,30	6,38	6,44	6,38	6,32	6,27	6,21	6,15	6,10	6,04	6,09	6,14	6,28
DRO (mm/15hari)	126,39	106,33	73,66	59,34	65,07	33,16	8,15	0,00	6,75	33,66	26,33	0,55	9,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,89	0,00	42,60
TRO (mm/15hari)	127,42	108,40	76,53	62,78	69,04	37,54	12,75	4,67	11,47	38,88	32,32	6,86	15,39	6,44	6,38	6,32	6,27	6,21	6,15	6,10	6,04	28,98	6,14	48,88
QcaL (m ³ /s)	49,517	39,493	31,865	26,142	26,832	13,679	4,956	1,815	4,456	14,167	12,560	2,665	5,980	2,347	2,480	2,304	2,436	2,414	2,392	2,222	2,349	11,264	2,387	17,807

Inflow (mm)	290,60	236,60	164,30	132,60	144,90	80,80	52,80	14,60	38,50	141,20	111,60	10,20	43,20	6,30	0,00	0,20	0,00	0,10	0,40	37,20	50,00	149,90	25,00	134,60
AET (mm)	17,82	23,94	16,97	13,92	14,76	14,47	20,20	17,86	8,26	6,57	6,30	7,98	7,16	10,88	12,32	19,38	23,30	27,43	32,80	36,34	18,19	17,67	36,31	38,09
Δ SM (mm)	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,26	3,26	0,00	0,00	0,00	-4,58	-12,32	-19,18	-23,30	-27,33	-32,40	0,86	31,81	86,45	-11,31	11,31	
Δ GWS (mm)	125,37	104,26	70,80	55,90	61,10	28,78	19,85	-4,67	15,52	95,75	72,99	-4,64	20,66	-6,44	-6,38	-6,32	-6,27	-6,21	-6,15	-6,10	-6,04	16,80	-6,14	36,32
Δ S (mm)	145,37	104,26	70,80	55,90	61,10	28,78	19,85	-7,93	18,77	95,75	72,99	-4,64	20,66	-11,02	-18,70	-25,51	-29,56	-33,55	-38,56	-5,24	25,77	103,25	-17,46	47,63
Outflow (mm)	145,23	132,34	93,50	76,70	83,80	52,02	32,95	22,53	19,73	45,45	38,61	14,84	22,54	17,32	18,70	25,71	29,56	33,65	38,96	42,44	24,23	46,65	42,46	86,97
I-O (mm)	145,37	104,26	70,80	55,90	61,10	28,78	19,85	-7,93	18,77	95,75	72,99	-4,64	20,66	-11,02	-18,70	-25,51	-29,56	-33,55	-38,56	-5,24	25,77	103,25	-17,46	47,63



Lampiran 9-o Simulasi Hujan Aliran Daerah Irigasi Canden untuk Hitungan Runoff Menggunakan Model Mock (15 dari 15)

SIMULASI HUJAN-ALIRAN DI CANDEN UNTUK HITUNGAN RUNOFF MENGGUNAKAN MODEL MOCK

PARAMETER DAS	Satuan	Simbul	Nilai Parameter
1. Luas DAS (km ²)	km ²	A	503,660
2. Koefisien infiltrasi musim basah	-	WIC	0,500
3. Koefisien infiltrasi musim kemarau	-	DIC	0,750
4. Initial Soil Moisture (mm)	(mm)	ISM	280,000
5. Soil Moisture Capacity (mm)	(mm)	SMC	300,000
6. Initial Groundwater Storage (mm)	(mm)	IGWS	50,000
7. Groundwater Recession Constant	-	K	0,991

Neraca Air Tahunan	
Inflow (I) = Hujan (P)	1257,2 (mm)
Evapotranspirasi (AET)	468,9 (mm)
Perubahan storage (ΔS)	379,4 (mm)
Total outflow (O)	877,8 (mm)
Inflow - Outflow	379,4 (mm)
Perubahan upper zone soil moisture	20,0 (mm)
Perubahan groundwater storage	359,4 (mm)

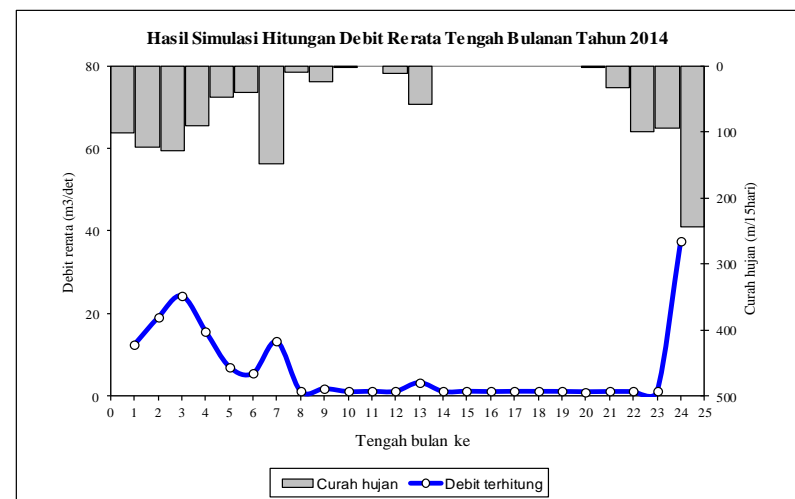
Rasio runoff hujan 0,325281

Tabel hitungan nilai runoff (debit rerata tengah bulanan)

Tahun : 2014

Parameter DAS	Tengah bulan ke																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01-Jan	02-Jan	01-Feb	02-Feb	01-Mar	02-Mar	01-Apr	02-Apr	1-Mei	2-Mei	01-Jun	02-Jun	01-Jul	02-Jul	1-Agt	2-Agt	01-Sep	02-Sep	1-Okt	2-Okt	01-Nov	02-Nov	1-Des	2-Des
P (mm/15hari)	101,40	123,70	128,10	90,80	48,20	39,50	147,80	10,00	24,90	1,80	0,00	10,90	58,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	32,80	99,60	94,70	243,50	
PET (mm/15hari)	51,03	58,44	50,39	47,44	55,54	48,11	37,89	32,70	25,23	21,55	20,76	15,09	44,12	20,31	26,74	37,21	43,24	53,27	63,25	75,42	61,37	57,71	52,18	65,66
CF	0,36	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28	0,59	0,59	0,36	0,36	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,28	0,59	0,59	
AET (mm/15hari)	18,58	21,28	14,24	13,41	15,70	13,60	22,29	19,24	9,19	7,85	10,94	7,96	23,25	10,71	14,10	19,62	22,80	28,08	33,34	39,76	17,35	16,31	30,70	38,62
ER (mm/15hari)	82,82	102,42	113,86	77,39	32,50	25,90	125,51	-9,24	15,71	-6,05	-10,94	2,94	35,65	-10,71	-14,10	-19,62	-22,80	-28,08	-33,34	-39,16	15,45	83,29	64,00	204,88
SM (mm)	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	290,76	300,00	293,95	283,01	285,96	300,00	289,29	275,20	255,58	232,79	204,71	171,36	132,21	147,66	230,95	294,95	300,00
AET' (mm/15hari)	18,58	21,28	14,24	13,41	15,70	13,60	22,29	19,24	9,19	7,85	10,94	7,96	23,25	10,71	14,10	19,62	22,80	28,08	33,34	39,76	17,35	16,31	30,70	38,62
WS (mm/15hari)	62,82	102,42	113,86	77,39	32,50	25,90	125,51	0,00	6,48	0,00	0,00	0,00	21,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	199,83
I (mm/15hari)	31,41	51,21	56,93	38,69	16,25	12,95	94,13	0,00	4,86	0,00	0,00	0,00	16,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,91
GWS (mm/15hari)	80,81	131,06	186,54	223,37	237,53	248,27	339,73	336,66	338,45	335,38	332,35	329,34	342,49	339,39	336,32	333,27	330,26	327,27	324,30	321,37	318,46	315,58	312,72	409,35
BSF (mm/15hari)	0,59	0,96	1,44	1,86	2,10	2,21	2,67	3,07	3,07	3,06	3,04	3,01	3,05	3,10	3,07	3,04	3,02	2,99	2,96	2,94	2,91	2,88	2,86	3,28
DRO (mm/15hari)	31,41	51,21	56,93	38,69	16,25	12,95	31,38	0,00	1,62	0,00	0,00	0,00	5,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,91
TRO (mm/15hari)	32,00	52,17	58,37	40,56	18,35	15,16	34,05	3,07	4,69	3,06	3,04	3,01	8,45	3,10	3,07	3,04	3,02	2,99	2,96	2,94	2,91	2,88	2,86	103,20
Qcal. (m ³ /s)	12,437	19,008	24,305	15,762	7,129	5,523	13,233	1,195	1,822	1,116	1,180	1,169	3,286	1,129	1,194	1,109	1,172	1,162	1,151	1,069	1,130	1,120	1,110	37,598

Inflow (mm)	101,40	123,70	128,10	90,80	48,20	39,50	147,80	10,00	24,90	1,80	0,00	10,90	58,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	32,80	99,60	94,70	243,50	
AET (mm)	18,58	21,28	14,24	13,41	15,70	13,60	22,29	19,24	9,19	7,85	10,94	7,96	23,25	10,71	14,10	19,62	22,80	28,08	33,34	39,76	17,35	16,31	30,70	38,62
Δ SM (mm)	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-9,24	9,24	-6,05	-10,94	2,94	14,04	-10,71	-14,10	-19,62	-22,80	-28,08	-33,34	-39,16	15,45	83,29	64,00	5,05
Δ GWS (mm)	30,81	50,25	55,48	36,83	14,15	10,74	91,46	-3,07	1,79	-3,06	-3,04	-3,01	13,15	-3,10	-3,07	-3,04	-3,02	-2,99	-2,96	-2,94	-2,91	-2,88	-2,86	96,63
Δ S (mm)	50,81	50,25	55,48	36,83	14,15	10,74	91,46	-12,31	11,03	-9,11	-13,98	-0,06	27,19	-13,81	-17,17	-22,66	-25,81	-31,07	-36,30	-42,09	12,54	80,41	61,15	101,68
Outflow (mm)	50,59	73,45	72,62	53,97	34,05	28,76	56,34	22,31	13,87	10,91	13,98	10,96	31,71	13,81	17,17	22,66	25,81	31,07	36,30	42,69	20,26	19,19	33,55	141,82
I-O (mm)	50,81	50,25	55,48	36,83	14,15	10,74	91,46	-12,31	11,03	-9,11	-13,98	-0,06	27,19	-13,81	-17,17	-22,66	-25,81	-31,07	-36,30	-42,09	12,54	80,41	61,15	101,68



LAMPIRAN 10

Hujan Andalan

Lampiran 10-a Rekap Data Curah Hujan pada Wilayah Sungai

No	Tahun	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov		Des	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2000	54.30	152.60	258.50	155.70	172.00	64.50	124.20	170.40	23.80	13.70	23.20	4.50	0.00	0.00	0.00	10.30	0.00	8.80	33.70	137.60	180.40	221.60	84.20	59.20
2	2001	105.50	339.10	263.80	32.50	143.40	177.30	48.40	11.80	13.00	58.90	14.80	6.00	9.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	350.00	157.80	32.10	162.60	103.00	81.10
3	2002	101.10	264.20	228.10	55.10	61.70	69.00	75.10	39.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	8.90	131.50	38.30	59.90
4	2003	105.50	339.10	263.80	32.50	143.40	177.30	48.40	11.80	13.00	58.90	14.80	6.00	9.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	350.00	157.80	32.10	162.60	103.00	81.10
5	2004	127.00	143.00	107.00	164.00	87.00	131.00	22.00	10.00	0.00	43.00	5.00	12.00	3.00	12.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	11.00	22.00	86.00	256.00	107.00
6	2005	70.00	220.00	207.00	313.00	121.00	51.00	176.00	2.00	0.00	0.00	20.00	135.00	42.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	0.00	86.00	0.00	107.00	0.00
7	2006	61.20	285.00	127.00	360.00	137.50	447.00	195.50	22.50	25.30	55.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	25.50	77.00	48.80	254.10
8	2007	34.00	61.50	34.30	161.80	94.50	425.50	102.00	70.50	17.60	19.60	0.00	57.50	0.00	6.00	0.00	0.00	9.00	0.70	1.00	23.00	82.80	8.50	225.50	418.00
9	2008	158.60	31.80	194.90	89.50	161.50	73.50	102.20	32.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.90	143.50	217.50	126.10	164.50	113.80
10	2009	66.00	119.90	123.50	110.50	30.00	22.50	58.50	28.00	10.50	59.00	54.00	0.00	0.00	2.80	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	35.20	0.70	78.50	5.30	73.70
11	2010	82.10	72.70	109.30	33.50	104.80	66.00	69.30	122.70	68.60	203.30	35.33	8.70	3.20	0.00	25.00	2.00	172.00	146.00	45.00	107.00	81.00	83.00	179.00	166.00
12	2011	73.50	83.30	217.70	61.50	364.30	130.60	181.50	52.70	198.70	60.80	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	157.60	105.90	107.70	264.60
13	2012	319.00	117.20	102.40	142.30	181.80	97.40	66.00	34.60	41.20	8.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.60	7.60	8.40	145.70	79.50	244.80
14	2013	290.60	236.60	164.30	132.60	144.90	80.80	52.80	14.60	38.50	141.20	111.60	10.20	43.20	6.30	0.00	0.20	0.00	0.10	0.40	37.20	50.00	149.90	25.00	134.60
15	2014	101.40	123.70	128.10	90.80	48.20	39.50	147.80	10.00	24.90	1.80	0.00	10.90	58.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	32.80	99.60	94.70	243.50
Jumlah (mm)		1749.80	2589.70	2529.70	1935.30	1996.00	2052.90	1469.70	633.60	475.10	723.60	278.73	251.70	172.10	24.30	27.80	14.50	185.00	158.60	843.60	821.20	1017.80	1638.50	1621.50	2301.40
Rata-rata		116.65	172.65	168.65	129.02	133.07	136.86	97.98	42.24	31.67	48.24	18.58	16.78	11.47	1.62	1.85	0.97	12.33	10.57	56.24	54.75	67.85	109.23	108.10	153.43
St.Dev		82.54	100.87	70.45	96.93	78.38	129.93	55.05	46.96	49.93	57.32	30.29	35.70	19.54	3.59	6.44	2.67	44.24	37.54	120.44	65.00	67.27	58.24	71.39	110.58
Min		34.00	31.80	34.30	32.50	30.00	22.50	22.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	5.30	0.00
Max		319.00	339.10	263.80	360.00	364.30	447.00	195.50	170.40	198.70	203.30	111.60	135.00	58.90	12.00	25.00	10.30	172.00	146.00	350.00	157.80	217.50	221.60	256.00	418.00

Lampiran 10-b Perhitungan Hujan Efektif

No	Probabilitas	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov		Des		Jumlah (mm)
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2			
1	6,25%	319,00	339,10	263,80	360,00	364,30	447,00	195,50	170,40	198,70	203,30	111,60	135,00	58,90	12,00	25,00	10,30	172,00	146,00	350,00	157,80	217,50	221,60	256,00	418,00	5152,8
2	12,50%	290,60	339,10	263,80	313,00	181,80	425,50	181,50	122,70	68,60	141,20	54,00	57,50	43,20	6,30	2,80	2,00	9,00	8,80	350,00	157,80	180,40	162,60	225,50	264,60	3852,3
3	18,75%	158,60	285,00	258,50	164,00	172,00	177,30	176,00	70,50	41,20	60,80	35,33	12,00	42,00	6,00	0,00	2,00	4,00	3,00	46,90	143,50	157,60	162,60	179,00	254,10	2611,93
4	25,00%	127,00	264,20	228,10	161,80	161,50	177,30	147,80	52,70	38,50	59,00	23,20	10,90	9,90	0,00	0,00	0,20	0,00	0,70	45,00	137,60	86,00	149,90	164,50	244,80	2290,6
5	31,25%	105,50	236,60	217,70	155,70	144,90	131,00	124,20	39,50	25,30	58,90	20,00	10,20	9,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	33,70	107,00	82,80	145,70	107,70	243,50	1999,9
6	37,50%	105,50	220,00	207,00	142,30	143,40	130,60	102,20	34,60	24,90	58,90	14,80	8,70	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,00	37,20	81,00	131,50	107,00	166,00	1729,8
7	43,75%	101,40	152,60	194,90	132,60	143,40	97,40	102,00	32,50	23,80	55,00	14,80	6,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,60	35,20	50,00	126,10	103,00	134,60	1513,9
8	50,00%	101,10	143,00	164,30	110,50	137,50	80,80	75,10	28,00	17,60	43,00	5,00	6,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	23,00	32,80	105,90	103,00	113,80	1293,4
9	56,25%	82,10	123,70	128,10	90,80	121,00	73,50	69,30	22,50	13,00	19,60	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	11,00	32,10	99,60	94,70	107,00	1092,9
10	62,50%	73,50	119,90	127,00	89,50	104,80	69,00	66,00	14,60	13,00	13,70	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,60	32,10	86,00	84,20	81,10	982,9
11	68,75%	70,00	117,20	123,50	61,50	94,50	66,00	58,50	11,80	10,50	8,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	25,50	83,00	79,50	79,50	81,10	892,5
12	75,00%	66,00	83,30	109,30	55,10	87,00	64,50	52,80	11,80	0,00	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	22,00	78,50	48,80	73,70	756	
13	81,25%	61,20	72,70	107,00	33,50	61,70	51,00	48,40	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	8,90	77,00	38,30	59,90	630,2	
14	87,50%	54,30	61,50	102,40	32,50	48,20	39,50	48,40	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,40	8,50	25,00	59,20	497,9
15	93,75%	34,00	31,80	34,30	32,50	30,00	22,50	22,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	5,30	0,00	215,1	

INTERPOLASI LINIER

Jumlah data (n) 15

R80 0,8 x (n+1)

12,8

	R80%	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov		Des		Jumlah (mm)
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2			
12,8	R80%	62,16	74,82	107,46	37,82	66,76	53,7	49,28	10,36	0	0,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,76	11,52	77,3	40,4	62,66	655,36
	Hujan Efektif (R80%)	2,90	3,49	5,01	1,76	3,12	2,51	2,30	0,48	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,54	3,61	1,89	2,92	30,58

	R50%	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov		Des		Jumlah (mm)
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2			
8,0	R50%	101,10	143,00	164,30	110,50	137,50	80,80	75,10	28,00	17,60	43,00	5,00	6,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	23,00	32,80	105,90	103,00	113,80	1293,4
	Hujan Efektif (R50%)	4,72	6,67	7,67	5,16	6,42	3,77	3,50	1,31	0,82	2,01	0,23	0,28	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,07	1,53	4,94	4,81	5,31	60,36

LAMPIRAN 11
Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi
Daerah Irigasi Canden

Lampiran 11-a Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi untuk DI. Candan (Alternatif-1)

Data untuk Analisis					
Konversi lt/s/ha	:	8,64		Efisiensi saluran Primer	0,90
Penjenuhan saat penyiapan lahan	:	300	250 mm	Efisiensi saluran Sekunder	0,90
Lama penyiapan lahan	:	30	day	Efisiensi saluran Tersier	0,80
Koefisien untuk Eo	:	1,1		Total Efisiensi	0,65
Perkolasi	:	2	mm		
Exp	:	2,718			

MT III	MT II		MT III
Padi	Padi	Palawija	Palawija
100%	96,53%	3,47%	100%

Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi untuk DI. Candan (Alternatif-1)

Pola Tanam : Padi - Padi + Palawija (Kc.Tanah) - Palawija (Jagung)
 Awal Pengolahan Lahan (Land Preparation) : Okt I
 Efisiensi Total : 0,65

No.	Deskripsi	Satuan	Okt		Nov		Des		Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep							
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II						
1	Pola Tata Tanam		LP		Padi						LP		Padi				96,53%				Kc.Tanah				3,47%				Jagung			
2	Evapotranspirasi (ETo)	mm/hari	3,22	3,74	3,63	3,59	3,56	3,80	3,51	3,63	3,42	3,25	3,35	2,45	2,35	1,76	1,31	1,11	1,31	1,32	1,13	1,24	1,53	2,09	2,51	2,96						
3	Perkolasi (P)	mm/hari	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00						
4	Re untuk Padi 80%	mm/hari	0,00	0,04	0,54	3,61	1,89	2,92	2,90	3,49	5,01	1,76	3,12	2,51	2,30	0,48	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
5	Re untuk Palawija 50%	mm/hari	0,05	1,07	1,53	4,94	4,81	5,31	4,72	6,67	7,67	5,16	6,42	3,77	3,50	1,31	0,82	2,01	0,23	0,28	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
6	Penggantian Air (WLR) :	mm/hari			1,67	1,67	1,67	1,67					1,67	1,67	1,67	1,67																
7	Koefisien Tanaman Padi :																															
	- c1	-	LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00		LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00															
	- c2	-	LP	LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00	LP	LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00														
8	Rerata Koef. Tanaman Padi	-	LP	LP	1,10	1,08	1,05	1,00	0,48	0,00	LP	LP	1,10	1,08	1,05	1,00	0,48	0,00														
9	Koefisien Tanaman Palawija :																															
	- c1	-								0,50	0,51	0,66	0,85	0,95	0,95	0,95	0,55	0,55	0,50	0,59	0,96	1,05	1,02	0,95	0,00							
	- c2	-								0,00	0,50	0,51	0,66	0,85	0,95	0,95	0,95	0,55	0,55	0,50	0,59	0,96	1,05	1,02	0,95							
	- Rerata Koef. Tanaman Palawija	-								0,25	0,51	0,59	0,76	0,90	0,95	0,95	0,75	0,55	0,53	0,55	0,78	1,01	1,04	0,99	0,48							
10	Evaporasi selama LP (Eo)	mm/hari	3,54	4,11							3,77	3,57																				
11	Kebutuhan Air Tambahan (M)	mm/hari	5,54	6,11							5,77	5,57																				
12	k = M*T/S	-	0,55	0,61							0,69	0,67																				
13	Kebutuhan Air di Sawah saat LP (ETc)	mm/hari	13,03	13,37							11,55	11,43																				
14	Kebutuhan Air di Sawah untuk Padi (ETc)	mm/hari			3,99	3,86	3,74	3,80	1,67	0,00			3,68	2,64	2,47	1,76	0,62	0,00														
15	Kebutuhan Air di Sawah untuk Palawija (Etc)	mm/hari								0,86	1,64	1,96	1,85	2,11	1,68	1,25	0,83	0,72	0,69	0,62	0,96	1,54	2,16	2,47	1,41							
16	NFR untuk Padi	mm/hari	13,03	13,33	7,12	3,92	5,52	4,55	0,77	0,00	6,30	9,33	4,08	3,67	3,70	4,77	2,53	1,91														
17	NFR untuk Palawija	mm/hari								-0,17	-0,05	-0,09	0,00	0,02	0,08	0,08	0,03	2,49	2,41	2,52	2,96	3,54	4,16	4,47	3,41							
18	NFR Total	mm/hari	13,03	13,33	7,12	3,92	5,52	4,55	0,77	0,00	6,14	9,27	4,00	3,67	3,72	4,86	2,62	1,94	2,49	2,41	2,52	2,96	3,54	4,16	4,47	3,41						
19	Net Field Requirement (NFR) untuk Padi	lt/dt/Ha	1,51	1,54	0,82	0,45	0,64	0,53	0,09	0,00	0,73	1,08	0,47	0,42	0,43	0,55	0,29	0,22														
	Net Field Requirement (NFR) untuk Palawija	lt/dt/Ha									-0,02	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,29	0,28	0,29	0,34	0,41	0,48	0,52	0,39						
	Total NFR	lt/dt/Ha	1,51	1,54	0,82	0,45	0,64	0,53	0,09	0,00	0,71	1,07	0,46	0,42	0,43	0,56	0,30	0,22	0,29	0,28	0,29	0,34	0,41	0,48	0,52	0,39						
20	Diversion Requirement (DR) untuk Padi	lt/dt/Ha	2,33	2,38	1,27	0,70	0,99	0,81	0,14	0,00	1,13	1,67	0,73	0,66	0,66	0,85	0,45	0,34														
	Diversion Requirement (DR) untuk Palawija	lt/dt/Ha									-0,03	-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,44	0,43	0,45	0,53	0,63	0,74	0,80	0,61						
	Total DR	lt/dt/Ha	2,33	2,38	1,27	0,70	0,99	0,81	0,14	0,00	1,10	1,66	0,71	0,66	0,66	0,87	0,47	0,35	0,44	0,43	0,45	0,53	0,63	0,74	0,80	0,61						
21	Debit Pintu Pengambilan	lt/dt/Ha	2,79	2,86	1,53	0,84	1,18	0,97	0,16	0,00	1,32	1,99	0,86	0,79	0,80	1,04	0,56	0,42	0,53	0,52	0,54	0,64	0,76	0,89	0,96	0,73						
	DR Rerata =		0,82		1/s/Ha		DR Maks. =		2,38		1/dt/Ha																					

Lampiran 11-d Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi untuk DI. Canden (Alternatif-4)

Data untuk Analisis				
Konversi lt/s/ha	:	8,64	Efisiensi saluran Primer	0,90
Penjenuhan saat penyiapan lahan	:	300 250 mm	Efisiensi saluran Sekunder	0,90
Lama penyiapan lahan	:	30 day	Efisiensi saluran Tersier	0,80
Koefisien untuk Eo	:	1,1	Total Efisiensi	0,65
Perkolasi	:	2 mm		
Exp	:	2,718		

MT III	MT II	MT III	
Padi	Padi	Palawija	Palawija
100%	96,53%	3,47%	100%

Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi untuk DI. Canden (Alternatif-4)

Pola Tanam : Padi - Padi + Palawija (Kc.Tanah) - Palawija (Jagung)
 Awal Pengolahan Lahan (Land Preparation) : Nov II
 Efisiensi Total : 0,65

No.	Deskripsi	Satuan	Nov		Des		Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov
			II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	
1	Pola Tata Tanam		LP		Padi						LP		Padi 96,53%				Kc.Tanah 3,47%				Jagung						
2	Evapotranspirasi (ETo)	mm/hari	3,59	3,56	3,80	3,51	3,63	3,42	3,25	3,35	2,45	2,35	1,76	1,31	1,11	1,31	1,32	1,13	1,24	1,53	2,09	2,51	2,96	3,22	3,74	3,63	
3	Perkolasi (P)	mm/hari	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
4	Re untuk Padi 80%	mm/hari	3,61	1,89	2,92	2,90	3,49	5,01	1,76	3,12	2,51	2,30	0,48	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,54	
5	Re untuk Palawija 50%	mm/hari	4,94	4,81	5,31	4,72	6,67	7,67	5,16	6,42	3,77	3,50	1,31	0,82	2,01	0,23	0,28	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,07	1,53
6	Penggantian Air (WLR) :	mm/hari			1,67	1,67	1,67	1,67					1,67	1,67	1,67	1,67											
7	Koefisien Tanaman Padi :																										
-	c1	-	LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00		LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00										
-	c2	-	LP	LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00	LP	LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00									
8	Rerata Koef. Tanaman Padi	-	LP	LP	1,10	1,08	1,05	1,00	0,48	0,00	LP	LP	1,10	1,08	1,05	1,00	0,48	0,00									
9	Koefisien Tanaman Palawija :																										
-	c1	-								0,50	0,51	0,66	0,85	0,95	0,95	0,95	0,55	0,55	0,50	0,59	0,96	1,05	1,02	0,95	0,00		
-	c2	-								0,00	0,50	0,51	0,66	0,85	0,95	0,95	0,95	0,55	0,55	0,50	0,59	0,96	1,05	1,02	0,95		
-	Rerata Koef. Tanaman Palawija	-								0,25	0,51	0,59	0,76	0,90	0,95	0,95	0,75	0,55	0,53	0,55	0,78	1,01	1,04	0,99	0,48		
10	Evaporasi selama LP (Eo)	mm/hari	3,95	3,92							2,70	2,58															
11	Kebutuhan Air Tambahan (M)	mm/hari	5,95	5,92							4,70	4,58															
12	k = M*T/S	-	0,59	0,59							0,56	0,55															
13	Kebutuhan Air di Sawah saat LP (ETc)	mm/hari	13,27	13,25							10,90	10,83															
14	Kebutuhan Air di Sawah untuk Padi (ETc)	mm/hari			4,18	3,77	3,81	3,42	1,54	0,00			1,94	1,41	1,16	1,31	0,63	0,00									
15	Kebutuhan Air di Sawah untuk Palawija (Etc)	mm/hari								0,61	1,19	1,03	0,99	1,00	1,24	1,25	0,85	0,68	0,80	1,14	1,94	2,98	3,33	3,68	1,72		
16	NFR untuk Padi	mm/hari	9,66	11,37	4,93	4,54	3,99	2,07	1,78	0,00	8,11	8,24	4,94	4,90	4,65	4,80	2,53	1,93									
17	NFR untuk Palawija	mm/hari								-0,04	-0,01	0,06	0,08	0,03	0,10	0,10	0,10	2,68	2,80	3,14	3,94	4,98	5,29	4,61	2,19		
18	NFR Total	mm/hari	9,66	11,37	4,93	4,54	3,99	2,07	1,78	0,00	8,07	8,23	5,00	4,98	4,68	4,90	2,64	2,03	2,68	2,80	3,14	3,94	4,98	5,29	4,61	2,19	
19	Net Field Requirement (NFR) untuk Padi	lt/dt/Ha	1,12	1,32	0,57	0,53	0,46	0,24	0,21	0,00	0,94	0,95	0,57	0,57	0,54	0,56	0,29	0,22									
	Net Field Requirement (NFR) untuk Palawija	lt/dt/Ha								0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,31	0,32	0,36	0,46	0,58	0,61	0,53	0,25		
	Total NFR	lt/dt/Ha	1,12	1,32	0,57	0,53	0,46	0,24	0,21	0,00	0,93	0,95	0,58	0,58	0,54	0,57	0,31	0,23	0,31	0,32	0,36	0,46	0,58	0,61	0,53	0,25	
20	Diversion Requirement (DR) untuk Padi	lt/dt/Ha	1,73	2,03	0,88	0,81	0,71	0,37	0,32	0,00	1,45	1,47	0,88	0,88	0,83	0,86	0,45	0,34									
	Diversion Requirement (DR) untuk Palawija	lt/dt/Ha								-0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,48	0,50	0,56	0,70	0,89	0,94	0,82	0,39		
	Total DR	lt/dt/Ha	1,73	2,03	0,88	0,81	0,71	0,37	0,32	0,00	1,44	1,47	0,89	0,89	0,84	0,88	0,47	0,36	0,48	0,50	0,56	0,70	0,89	0,94	0,82	0,39	
21	Debit Pintu Pengambilan	lt/dt/Ha	2,07	2,44	1,06	0,97	0,85	0,44	0,38	0,00	1,73	1,76	1,07	1,07	1,00	1,05	0,57	0,43	0,58	0,60	0,67	0,85	1,07	1,13	0,99	0,47	
			DR Rerata =		0,81		l/s/Ha		DR Maks. =		2,03		l/dt/Ha														

LAMPIRAN 12

Hasil Keseimbangan Air

Lampiran 12-a Kestimbangan Air untuk Alternatif 1

D.I	=	Canden
Areal	=	721,00 ha
Alternatif 1		

		Ha	%
Luas Tanam :	MT. I :	721	100%
	MT. II :	721	100%
	MT. III :	721	100%
	Jumlah	2163	300%

No	Item	Satuan	Okt		Nov		Des		Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep	
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Satuan Kebutuhan Air	lt/dt/Ha	2,79	2,86	1,53	0,84	1,18	0,97	0,16	0,00	1,32	1,99	0,86	0,79	0,80	1,04	0,56	0,42	0,53	0,52	0,54	0,64	0,76	0,89	0,96	0,73
2	Ketersediaan Air Andalan	lt/dt	1205,65	1120,07	1209,67	1198,72	1565,59	11204,82	4513,24	9595,42	20015,57	7116,60	11884,44	9031,82	4559,64	1613,64	1430,17	1523,05	1404,40	1372,71	1379,09	1182,87	1250,31	1161,55	1227,78	1216,67
3	Luas Tanam	Ha	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721
4	Water Balance																									
	4.1. Kebutuhan Air	lt/dt	2012,92	2059,92	1100,73	605,05	853,68	702,56	118,24	0,00	948,42	1433,09	618,01	567,21	575,17	750,57	404,48	300,26	384,04	372,56	390,09	458,08	547,18	642,70	690,62	526,43
	4.2. Ketersediaan Air	lt/dt	1205,65	1120,07	1209,67	1198,72	1565,59	11204,82	4513,24	9595,42	20015,57	7116,60	11884,44	9031,82	4559,64	1613,64	1430,17	1523,05	1404,40	1372,71	1379,09	1182,87	1250,31	1161,55	1227,78	1216,67
	4.3. Faktor K		0,60	0,54	1,10	1,98	1,83	15,95	38,17	1,00	21,10	4,97	19,23	15,92	7,93	2,15	3,54	5,07	3,66	3,68	3,54	2,58	2,28	1,81	1,78	2,31
	4.4. Balance	lt/dt	-807,3	-939,8	108,9	593,7	711,9	10502,3	4395,0	9595,4	19067,2	5683,5	11266,4	8464,6	3984,5	863,1	1025,7	1222,8	1020,4	1000,2	989,0	724,8	703,1	518,9	537,2	690,2
	4.5. Keterangan		Ters.	Ters.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Hasil Keseimbangan Air		Defisit	Defisit	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus

Sumber : Hasil Perhitungan			
<u>Keterangan FK :</u>		<u>Kontrol FK:</u>	
1. Faktor K = 0.75- 1.00	----->	terus menerus.	Gagal 2 8%
2. Faktor K = 0.50 - 0.75	----->	giliran di saluran tersier.	Sukses 22 92%
3. Faktor K = 0.25 - 0.50	----->	giliran disaluran sekunder.	
4. Faktor < 0.25	----->	giliran di saluran induk.	

Lampiran 12-b Kesetimbangan Air untuk Alternatif 2

D.I	=	Canden
Areal	=	721,00 ha
Alternatif 2		

	Ha	%
Luas Tanam :		
MT. I :	721	100%
MT. II :	721	100%
MT. III :	721	100%
Jumlah	2163	300%

No	Item	Satuan	Okt	Nov		Des		Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt
			II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I
1	Satuan Kebutuhan Air	lt/dt/Ha	2,86	2,73	0,86	1,20	1,02	0,92	0,05	0,00	1,98	1,71	0,80	0,81	1,06	1,05	0,53	0,43	0,52	0,54	0,57	0,68	0,88	0,98	1,05	0,75
2	Ketersediaan Air Andalan	lt/dt	1120,07	1209,67	1198,72	1565,59	11204,82	4513,24	9595,42	20015,57	7116,60	11884,44	9031,82	4559,64	1613,64	1430,17	1523,05	1404,40	1372,71	1379,09	1182,87	1250,31	1161,55	1227,78	1216,67	1205,65
3	Luas Tanam	Ha	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721
4	Water Balance																									
4.1.	Kebutuhan Air	lt/dt	2059,92	1971,39	618,90	867,45	731,95	660,34	36,02	0,00	1428,65	1235,16	574,12	582,10	763,24	756,01	380,02	313,07	377,64	386,59	413,86	492,69	633,03	709,98	759,81	538,22
4.2.	Ketersediaan Air	lt/dt	1120,07	1209,67	1198,72	1565,59	11204,82	4513,24	9595,42	20015,57	7116,60	11884,44	9031,82	4559,64	1613,64	1430,17	1523,05	1404,40	1372,71	1379,09	1182,87	1250,31	1161,55	1227,78	1216,67	1205,65
4.3.	Faktor K		0,54	0,61	1,94	1,80	15,31	6,83	266,42	1,00	4,98	9,62	15,73	7,83	2,11	1,89	4,01	4,49	3,63	3,57	2,86	2,54	1,83	1,73	1,60	2,24
4.4.	Balance	lt/dt	-939,8	-761,7	579,8	698,1	10472,9	3852,9	9559,4	20015,6	5688,0	10649,3	8457,7	3977,5	850,4	674,2	1143,0	1091,3	995,1	992,5	769,0	757,6	528,5	517,8	456,9	667,4
4.5.	Keterangan		Ters.	Ters.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Hasil Keseimbangan Air		Defisit	Defisit	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus

Sumber : Hasil Perhitungan

Keterangan FK :

- Faktor K = 0.75- 1.00 -----> terus menerus.
- Faktor K = 0.50 - 0.75 -----> giliran di saluran tersier.
- Faktor K = 0.25 - 0.50 -----> giliran disaluran sekunder.
- Faktor < 0.25 -----> giliran di saluran induk.

Kontrol FK:

Gagal	2	8%
Sukses	22	92%

Lampiran 12-c Kestimbangan Air untuk Alternatif 3

D.I	=	Canden
Areal	=	721,00 ha
Alternatif 3		

		Ha	%
Luas Tanam :	MT. I :	721	100%
	MT. II :	721	100%
	MT. III :	721	100%
	Jumlah	2163	300%

No	Item	Satuan	Nov		Des		Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt	
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Satuan Kebutuhan Air	lt/dt/Ha	2,73	2,07	1,22	1,04	0,95	0,82	0,00	0,05	1,71	1,73	0,82	1,07	1,06	0,99	0,56	0,43	0,54	0,57	0,61	0,78	0,97	1,09	1,10	0,58
2	Ketersediaan Air Andalan	lt/dt	1209,67	1198,72	1565,59	11204,82	4513,24	9595,42	20015,57	7116,60	11884,44	9031,82	4559,64	1613,64	1430,17	1523,05	1404,40	1372,71	1379,09	1182,87	1250,31	1161,55	1227,78	1216,67	1205,65	1120,07
3	Luas Tanam	Ha	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721
4	Water Balance																									
	4.1. Kebutuhan Air	lt/dt	1971,39	1492,55	881,23	746,65	687,44	588,15	0,00	36,33	1230,59	1249,77	588,72	768,45	765,46	715,48	407,04	312,86	390,97	410,01	438,20	558,89	698,36	782,69	792,00	417,58
	4.2. Ketersediaan Air	lt/dt	1209,67	1198,72	1565,59	11204,82	4513,24	9595,42	20015,57	7116,60	11884,44	9031,82	4559,64	1613,64	1430,17	1523,05	1404,40	1372,71	1379,09	1182,87	1250,31	1161,55	1227,78	1216,67	1205,65	1120,07
	4.3. Faktor K		0,61	0,80	1,78	15,01	6,57	16,31	1,00	195,91	9,66	7,23	7,74	2,10	1,87	2,13	3,45	4,39	3,53	2,88	2,85	2,08	1,76	1,55	1,52	2,68
	4.4. Balance	lt/dt	-761,7	-293,8	684,4	10458,2	3825,8	9007,3	20015,6	7080,3	10653,9	7782,0	3970,9	845,2	664,7	807,6	997,4	1059,9	988,1	772,9	812,1	602,7	529,4	434,0	413,7	702,5
	4.5. Keterangan		Ters.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Hasil Keseimbangan Air		Defisit	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus

Sumber : Hasil Perhitungan

Keterangan FK :

1. Faktor K = 0.75- 1.00 -----> terus menerus.
 2. Faktor K = 0.50 - 0.75 -----> giliran di saluran tersier.
 3. Faktor K = 0.25 - 0.50 -----> giliran di saluran sekunder.
 4. Faktor < 0.25 -----> giliran di saluran induk.

Kontrol FK:

Gagal 1 4%
 Sukses 23 96%

Lampiran 12-d Kestimbangan Air untuk Alternatif 4

D.I	=	Canden
Areal	=	721,00 ha
Alternatif 4		

		Ha	%
Luas Tanam :	MT. I :	721	100%
	MT. II :	721	100%
	MT. III :	721	100%
	Jumlah	2163	300%

No	Item	Satuan	Nov	Des		Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov
			II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I
1	Satuan Kebutuhan Air	lt/dt/Ha	2,07	2,44	1,06	0,97	0,85	0,44	0,38	0,00	1,73	1,76	1,07	1,07	1,00	1,05	0,57	0,43	0,58	0,60	0,67	0,85	1,07	1,13	0,99	0,47
2	Ketersediaan Air Andalan	lt/dt	1198,72	1565,59	11204,82	4513,24	9595,42	20015,57	7116,60	11884,44	9031,82	4559,64	1613,64	1430,17	1523,05	1404,40	1372,71	1379,09	1182,87	1250,31	1161,55	1227,78	1216,67	1205,65	1120,07	1209,67
3	Luas Tanam	Ha	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721
4	Water Balance																									
	4.1. Kebutuhan Air	lt/dt	1492,55	1756,40	761,35	700,99	616,21	320,61	274,56	0,00	1246,42	1271,46	773,42	769,34	723,46	757,97	407,51	313,13	414,82	433,46	484,75	609,27	768,96	816,88	712,18	339,04
	4.2. Ketersediaan Air	lt/dt	1198,72	1565,59	11204,82	4513,24	9595,42	20015,57	7116,60	11884,44	9031,82	4559,64	1613,64	1430,17	1523,05	1404,40	1372,71	1379,09	1182,87	1250,31	1161,55	1227,78	1216,67	1205,65	1120,07	1209,67
	4.3. Faktor K		0,80	0,89	14,72	6,44	15,57	62,43	25,92	1,00	7,25	3,59	2,09	1,86	2,11	1,85	3,37	4,40	2,85	2,88	2,40	2,02	1,58	1,48	1,57	3,57
	4.4. Balance	lt/dt	-293,8	-190,8	10443,5	3812,2	8979,2	19695,0	6842,0	11884,4	7785,4	3288,2	840,2	660,8	799,6	646,4	965,2	1066,0	768,1	816,8	676,8	618,5	447,7	388,8	407,9	870,6
	4.5. Keterangan		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Hasil Keseimbangan Air		Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus

Sumber : Hasil Perhitungan

Keterangan FK :

1. Faktor K = 0.75- 1.00 -----> terus menerus.
2. Faktor K = 0.50 - 0.75 -----> giliran di saluran tersier.
3. Faktor K = 0.25 - 0.50 -----> giliran di saluran sekunder.
4. Faktor < 0.25 -----> giliran di saluran induk.

Kontrol FK:

Gagal	0	0%
Sukses	24	100%

ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAERAH IRIGASI CANDEN KABUPATEN BANTUL YOGYAKARTA (Studi Kasus Daerah Irigasi Bendung Canden Bantul)

Ratih Nurmala Saridewi¹, Ir. H. Bambang Sulistiono, MSCE²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: ratih_nsd@yahoo.com

² Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: b.sulistiono@yahoo.com

Abstrak : Kali Opak dan Kali Bulus merupakan sumber air permukaan di Yogyakarta untuk mengairi lahan pertanian di Kabupaten Bantul, salah satunya adalah Daerah Irigasi Canden. Daerah Irigasi Canden memiliki area irigasi seluas 721 ha. Adanya Bendung Canden diharapkan kebutuhan air irigasi tidak sepenuhnya bergantung pada curah hujan dan dapat terpenuhi sepanjang tahun, maka dilakukan kesetimbangan air antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi untuk mengetahui sistem pola tanam yang terbaik. Penelitian ini menganalisis kesetimbangan air antara jumlah ketersediaan air irigasi dengan jumlah kebutuhan air irigasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan, klimatologi, dan debit terukur selama 15 tahun pengamatan. Ketersediaan air irigasi dianalisis menggunakan metode F.J Mock. Dari kalibrasi model Mock ini menghasilkan parameter yaitu, koefisien infiltrasi musim basah (WIC), koefisien infiltrasi musim kemarau (DIC), Initial Soil Moisture (ISM), Soil Moisture Capacity (SMC), Initial Groundwater Storage (IGWS), Groundwater Recession Constant (K) yang dianalisis menggunakan solver pada Software Microsoft Excel[®]. Kebutuhan air irigasi dianalisis menggunakan 4 alternatif waktu dengan pola tanam padi-padi-palawija. Dimulai pada bulan Oktober periode I. Kesetimbangan air apabila hasilnya positif (+) maka surplus, apabila hasilnya negatif (-) maka defisit. Dari hasil analisis didapatkan nilai ketersediaan air irigasi untuk Daerah Irigasi Canden setengah bulanan, didapatkan debit puncak pada bulan Februari I sebesar 20,02 m³/det, dan debit terendah pada bulan Oktober II sebesar 1,12 m³/det. Kebutuhan air irigasi menggunakan pola tanam padi-padi-palawija terbaik yaitu alternatif 4 dimulai pada bulan November II dengan debit pengambilan sebesar 2,44 m³/det. Kesetimbangan air antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi yang terbaik menggunakan alternatif 4, karena ketersediaan air irigasi dapat memenuhi kebutuhan air irigasi selama setahun.

Kata Kunci : Ketersediaan, Penman Monteith, F.J Mock, Kebutuhan, Irigasi, Kesetimbangan Air

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketersediaan air di Indonesia sangat tergantung pada musim yang ada. Saat musim penghujan kebutuhan air akan terpenuhi secara baik, dan sebaliknya pada musim kemarau air yang tersedia sangat terbatas, sehingga menjadi

kendala dalam meningkatkan produksi pertanian.

Perkembangan wilayah pada suatu daerah akan menyebabkan kebutuhan air terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Pemenuhan kebutuhan pangan dan aktivitas penduduk selalu erat kaitannya dengan kebutuhan akan air. Kecenderungan yang sering terjadi adalah adanya

ketidakseimbangan antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi, untuk mencapai keseimbangan yang baik di masa mendatang diperlukan upaya pengkajian.

Kali Opak dan Kali Bulus merupakan sumber air permukaan di Yogyakarta untuk mengairi lahan pertanian di Kabupaten Bantul, salah satunya adalah Daerah Irigasi Canden. Daerah Irigasi Canden meliputi areal irigasi seluas 721 ha. Sumber air yang diandalkan untuk mengairi Daerah Irigasi Canden berasal dari Kali Opak. Air dibawa dengan Saluran Primer Kanan ke Kali Bulus, untuk selanjutnya dibendung lagi dan diteruskan dengan Saluran Sekunder Canden. Saluran Primer kiri selanjutnya akan terbagi menjadi tiga saluran sekunder. Adanya Bendung Canden, diharapkan kebutuhan air untuk irigasi tidak sepenuhnya bergantung pada curah hujan dan diharapkan kebutuhan air untuk irigasi Daerah Irigasi Canden dapat terpenuhi sepanjang tahun. Supaya lebih memaksimalkan potensi dari adanya bangunan Bendung Canden, diperlukan pola tanam yang tepat sehingga hasil pertanian yang dihasilkan juga maksimal. Pola tanam pertanian di Daerah Irigasi Canden adalah padi-padi-palawija, dengan pola penggunaan air irigasi yang baik dan efisien, meskipun dalam musim kemarau masih dapat dicapai luasan pertanaman bahan pangan yang lebih luas dengan adanya fasilitas irigasi. Salah satu cara untuk mendapatkan pola tanam terbaik untuk Daerah Irigasi Canden adalah dengan menghitung kesetimbangan air antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui besarnya ketersediaan dan kebutuhan air irigasi pada Daerah Irigasi Canden.

- b. Mengetahui kesetimbangan air antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi sehingga pola tanam dapat disesuaikan dengan kondisi air yang tersedia, sehingga dimungkinkan adanya perubahan pola tanam.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

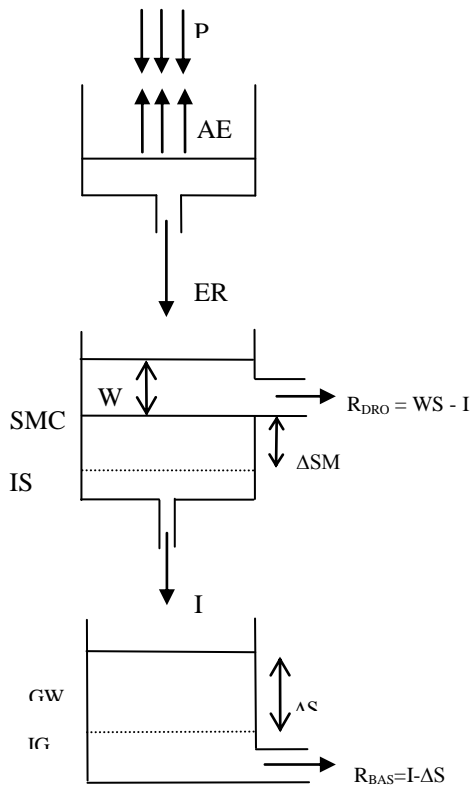
Air yang berasal dari air hujan mengalir pada suatu kawasan yang dibatasi punggung bukit, jatuh dan terkumpul pada suatu daerah. Air mengalir dari hulu melalui sungai sampai pada muara di laut.

2.2 Evapotranspirasi Potensial (ET_o)

Evapotranspirasi Potensial (ET_o) adalah nilai yang dibutuhkan suatu kawasan pertanian untuk melakukan evapotranspirasi yang ditentukan oleh beberapa faktor, seperti intensitas penyinaran matahari, kecepatan angin, temperature udara, dan tekanan udara, yang terdapat dalam data klimatologi. Dihitung sesuai dengan SNI, Tata Cara Perhitungan Evapotranspirasi Tanaman dengan metode Penman Monteith tahun 2004.

2.3 Model F.J. Mock

Simulasi model Mock bertujuan untuk mengestimasi nilai runoff (debit rerata aliran) bulana atau tengah bulanan berdasarkan data hujan dan karakteristik parameter DAS. Proses hidrologi yang ditinjau meliputi evapotranspirasi nyata, pengisian lensa tanah permukaan, *direct runoff*, infiltrasi, perubahan *groundwater storage* dan *base flow*.



Gambar 1 Skema Rumus Model Mock

Evapotranspirasi aktual dapat dihitung dengan rumus:

$$AET = CF \times ET_o \quad (1)$$

dengan, AET = Evapotranspirasi aktual, (mm), ET_o = Evapotranspirasi potensial, (mm), CF = Koefisien tanaman
Kelebihan air hujan *excess rainfall* dapat dihitung dengan rumus:

$$ER = P - AET \quad (2)$$

dengan, ER = *Excess rainfall*, (mm), P = Hujan, (mm)

Kelebihan air *water surplus* dapat dihitung dengan rumus:
Apabila $SM < ISM$:

$$WS = 0 \quad (3)$$

Apabila $SM > ISM$

$$WS = ER - (SMC - ISM) \quad (4)$$

dengan, WS = Kelebihan air, (mm),
SM = Kelembaban tanah bulan pertama, (mm)

Aliran langsung dapat dihitung dengan rumus:

$$RDRO = WS - I \quad (5)$$

dengan, RDRO = *Direct runoff* / aliran langsung, (mm)

Infiltrasi pada musim kemarau :

$$I = DIC \times WS \quad (6)$$

dengan, I = Infiltrasi, (mm), DIC = Koefisien infiltrasi pada musim kemarau

Infiltrasi pada musim hujan :

$$I = WIC \times WS \quad (7)$$

dengan, I = Infiltrasi, (mm), WIC = Koefisien infiltrasi pada musim hujan

Tampungan air tanah dapat dihitung dengan rumus:

$$GWS = 0,5 \times (1+k) \times I + k \times IGWS \quad (8)$$

dengan, GWS = *Groundwater storage* (mm), IGWS = *Initial groundwater storage* (mm), K = Koefisien resesi air tanah

Aliran dasar dapat dihitung dengan rumus:

$$RBAS = I - (GWS - IGWS) \quad (9)$$

dengan, RBAS = *Base flow*/ aliran dasar, (mm)

Aliran total dapat dihitung dengan rumus:

$$RTOT = DRO + BSF \quad (10)$$

dengan, RTOT = *Total runoff* / aliran langsung, (mm)

Debit limpasan langsung dapat dihitung dengan rumus:

$$Q_{CAL} = \frac{A \cdot R_{TOT} \cdot 1000}{H \cdot 24 \cdot 3600} \quad (11)$$

dengan, Q_{cal} = Debit limpasan terhitung, (m³/s), R_{TOT} = Total runoff / aliran total, (mm), A = Luas area, (km²), H = Jumlah hari dalam satu bulan perhitungan

Koefisien Korelasi (R), kalibrasi dan verifikasi Model Mock dapat dihitung dengan rumus:

$$R = \frac{S_{td}(Q_{cal}Q_{obs})}{S_{td}Q_{cal} \times S_{td}Q_{obs}} \quad (12)$$

dengan, $Std Q_{cal}$ = Standar deviasi debit limpasan terhitung (m³/s), $Std Q_{obs}$ = Standar deviasi debit terukur (m³/s)

Volume Error, (VE)

$$\Delta V = \frac{|\sum V_{cal} - \sum V_{obs}|}{\sum V_{obs}} \quad (13)$$

dengan, V_{cal} = Volume terhitung (MCM), V_{obs} = Volume terukur (MCM)

Terdapat 4 hal penting yang harus dilakukan yaitu kalibrasi, verifikasi, validasi, simulasi. Tolak ukur dari proses ini adalah koefisien korelasi (R) > 0,7, kesalahan volume (VE) < 5%, koefisien determinasi (R²) > 50%.

2.4 Debit Andalan

Debit andalan adalah debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk irigasi. Kemungkinan terpenuhi ditetapkan 80% (kemungkinan bahwa debit sungai lebih rendah dari debit andalan 20%).

Dalam menentukan besarnya debit andalan dengan peluang 80 % digunakan probabilitas Metode Weibull, dengan rumus :

$$P = \frac{m}{n+1} \quad (14)$$

dengan, P = Probabilitas (%), m = nomor urut data, n = jumlah data

2.5 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan untuk Padi

Kebutuhan air pada saat masa penyiapan lahan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$NFR = IR - Re \quad (15)$$

dengan, IR = kebutuhan air di sawah (mm/hari), Re = Hujan efektif (mm/hari), sedangkan untuk mendapatkan nilai IR diperhitungkan dengan persamaan:

$$IR = \frac{M e^k}{(e^k - 1)} \quad (16)$$

dengan, M = kebutuhan air irigasi sebagai pengganti evaporasi dan perkolasi. Nilai M dan k diperhitungkan dengan persamaan:

$$M = 1,1 \cdot E_{t_0} \quad (17)$$

$$k = \frac{M T}{S} \quad (18)$$

dengan, T = masa penyiapan lahan (30 atau 45 hari) dan S adalah tebal penjemuran lahan (250 atau 300 mm)

2.6 Kebutuhan Air Selama Penanaman Padi

Kebutuhan air pada masa tanam padi (NFR) dihitung dengan persamaan:

$$NFR = ET_c + P - Re + WLR \quad (19)$$

dengan, ET_c = kebutuhan air bagi tanaman (mm/hari), P = besarnya perkolasi tanah yang terjadi di sawah ditetapkan 2 mm/hari, Re = curah hujan efektif (mm/hari), WLR = penggantian lapisan air setelah masa pemupukan, dan apabila tidak ada penjadualan maka perlu di lakukan penggantian air sebanyak 2 kali masing – masing 50 mm selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi (3,3 mm/hari selama ½ bulan).

Sedangkan untuk nilai ET_c diperhitungkan dengan persamaan :

$$ET_c = E_{To} \times K_c \quad (20)$$

dengan, E_{To} = Evapotranspirasi (mm/hari), K_c = koefisien tanaman (mm/hari) yang sangat bergantung dari sifat tanaman terhadap kebutuhan airnya.

Nilai Koefisien Tanaman Padi dapat dilihat pada buku Standar Perencanaan Irigasi KP – 01, 2013.

2.7 Kebutuhan Air Selama Penanaman Palawija

Kebutuhan air pada masa tanam palawija (NFR) dihitung dengan persamaan:

$$NFR = ET_c + P - Re \quad (21)$$

Sedangkan untuk nilai ET_c diperhitungkan dengan persamaan:

$$ET_c = K_c \times E_{To} \quad (22)$$

Nilai koefisien tanaman palawija dapat dilihat pada buku Standar Perencanaan Irigasi KP – 01, 2013.

2.8 Curah Hujan Efektif (Re)

Curah hujan efektif adalah curah hujan andalan yang jatuh di suatu daerah dan digunakan tanaman untuk pertumbuhannya. Penentuan curah hujan efektif didasarkan setiap setengah bulanan untuk tanaman padi, yaitu merupakan hujan 70% dari hujan berpeluang terpenuhi 80%.

Tanaman palawija, yaitu merupakan hujan 70% dari hujan berpeluang terpenuhi 50%.

$$R_e = 0,7 \times \frac{1}{15} \times R(\text{setengah bulanan}) \quad (23)$$

2.9 Kebutuhan Pengambilan

Kebutuhan pengambilan untuk tanaman adalah jumlah debit air yang dibutuhkan oleh satu hektar sawah untuk menanam padi atau palawija

$$DR = \frac{NFR}{e} \quad (24)$$

dengan, DR = kebutuhan pengambilan (lt/dt/ha), NFR = kebutuhan bersih air di sawah (mm/hari), e = efisiensi irigasi.

2.10 Kesenjangan Air

Kesenjangan air yang di analisis adalah perbandingan antara ketersediaan air irigasi dengan kebutuhan air irigasi. Secara umum persamaan neraca air dirumuskan dengan:

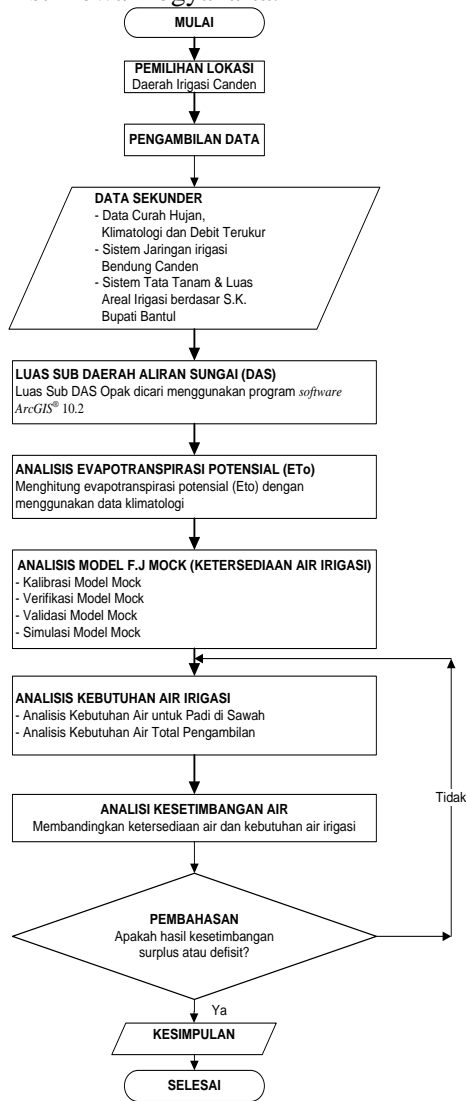
$$I - O = \pm \Delta S \quad (25)$$

dengan, I = Masukan (inflow), O = Keluaran (outflow), ΔS = Perubahan tampungan.

3. METODE PENELITIAN

Pengambilan data yang digunakan adalah mencari data sekunder diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Daerah Istimewa

Yogyakarta bagian Sumber Daya Air. Mencari data sekunder dengan mencari data curah hujan, klimatologi, debit terukur dan parameter luas DAS di kantor Pekerjaan Umum Bagian Pengelolaan Sumber Daya Air Daerah Istimewa Yogyakarta.



Gambar 2 Flowchart Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Luas Das

Besarnya luas sub das opak dicari menggunakan *software Arcgis® 10.2*. Berikut hasilnya didapatkan luas sub das opak yaitu 503,66 km².



Gambar 3 Luas Sub Das Opak

4.2 Evapotranspirasi Potensial (ETo)

Evapotranspirasi potensial (ETo) dihitung menggunakan metode Penman Monteith, selama 15 tahun. Perhitungan sesuai dengan SNI Tata Cara Perhitungan Evapotranspirasi Tanaman dengan metode Penman Monteith tahun 2004. Berikut adalah hasil perhitungan Evapotranspirasi Potensial (ETo).

Tabel 1 Hasil Evapotranspirasi Potensial (ETo)

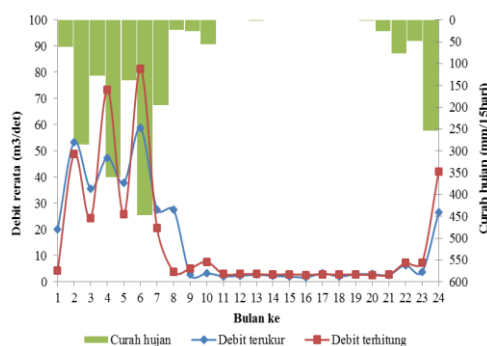
Bulan		Tahun														
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Jan	I	2.41	2.25	2.31	3.14	3.73	3.73	2.57	2.57	4.39	3.84	4.70	2.35	2.32	4.71	3.33
	II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Feb	I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mar	I	1.75	1.44	1.48	2.73	1.60	1.46	1.99	2.34	2.35	3.27	2.18	1.16	2.41	4.97	3.65
	II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apr	I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mei	I	1.19	0.74	1.40	0.75	0.69	0.69	0.26	0.87	1.41	1.52	1.62	0.55	0.69	0.97	1.28
	II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jun	I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jul	I	1.22	0.95	1.48	1.41	1.42	1.22	0.34	0.84	2.07	1.69	2.35	1.28	1.48	1.58	1.48
	II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ags	I	2.44	1.24	2.70	1.23	1.74	1.34	0.56	4.75	2.30	0.81	2.95	0.56	2.62	2.79	2.61
	II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sep	I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Okt	I	2.34	2.11	3.68	2.60	2.21	2.25	2.33	3.84	2.24	5.95	5.81	4.40	2.31	5.40	4.81
	II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nov	I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Des	I	2.57	4.81	4.14	2.57	3.64	3.99	3.74	4.00	5.53	4.23	2.96	2.92	3.96	2.47	3.19
	II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4.3 Kalibrasi Model Mock

Koefisien korelasi (R) = 0,89

Kesalahan volume (VE) = 1%

Koefisien determinasi (R²) = 0,7872



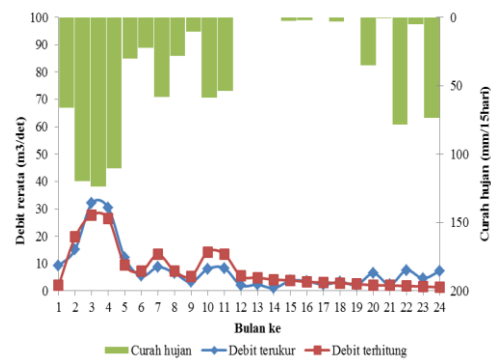
Gambar 4 Grafik Hasil Kalibrasi Parameter DAS Tahun 2006

4.4 Verifikasi Model Mock

Koefisien korelasi (R) = 0,78

Kesalahan volume (VE) = 1%

Koefisien determinasi (R²) = 0,78



Gambar 5 Grafik Hasil Verifikasi Parameter DAS Tahun 2009

4.5 Simulasi Debit Aliran

Setelah dilakukan kalibrasi, verifikasi, validasi model mock maka parameter model Mock dapat digunakan untuk perhitungan debit aliran pada tahun yang lainnya.

Tabel 2 Hasil Simulasi Debit Aliran Selama 15 Tahun (m³/dt)

No	Bulan Tahun	Jan		Peb		Mar		Apr		Mei		Jun	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2000	3.18	24.89	51.97	28.50	32.59	11.40	12.11	17.09	3.69	2.63	3.62	2.16
2	2001	14.17	59.77	54.25	6.49	27.77	32.61	5.45	2.13	2.68	6.78	2.91	2.08
3	2002	13.31	46.07	45.73	9.64	10.89	12.02	7.53	4.38	1.54	1.44	1.52	1.50
4	2003	12.82	57.92	53.05	5.46	26.70	31.46	4.24	1.83	1.81	6.34	2.49	1.91
5	2004	15.80	22.28	20.04	30.04	15.85	22.88	1.26	1.25	1.24	3.10	1.27	1.41
6	2005	5.07	36.28	40.60	63.68	22.15	8.77	17.14	2.04	2.02	1.87	1.98	13.46
7	2006	4.37	48.75	24.31	73.38	25.89	81.46	20.52	3.97	5.18	7.66	3.03	3.00
8	2007	0.18	6.77	4.31	31.43	16.60	77.13	9.51	6.84	2.65	2.83	1.75	5.41
9	2008	23.00	0.94	38.37	15.70	29.83	12.38	9.19	2.70	1.40	1.30	1.38	1.36
10	2009	5.09	17.34	23.34	20.44	3.46	2.15	4.46	1.56	0.88	5.52	4.92	1.07
11	2010	8.34	8.82	20.01	4.04	17.95	10.08	5.48	11.25	7.13	19.23	4.35	1.84
12	2011	8.47	12.68	44.44	12.31	70.10	24.00	18.70	6.74	21.56	7.74	2.81	2.78
13	2012	54.65	18.13	19.01	25.75	34.36	17.02	6.07	3.23	5.07	1.88	1.80	1.78
14	2013	49.52	39.49	31.87	26.14	26.83	13.68	4.96	1.82	4.46	14.17	12.56	2.66
15	2014	12.44	19.01	24.31	15.76	7.13	5.52	13.23	1.19	1.82	1.12	1.18	1.17
Rerata		19.17	15.36	27.94	33.04	24.58	24.54	24.17	9.32	4.53	4.21	5.57	3.17
No	Bulan Tahun	Jul		Agust		Sept		Okt		Nov		Des	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2000	2.15	1.99	2.11	1.96	2.07	2.05	2.03	8.54	35.46	43.69	14.85	9.09
2	2001	2.36	1.89	2.00	1.86	1.96	1.95	29.77	15.39	5.84	31.50	15.96	9.28
3	2002	1.49	1.38	1.46	1.36	1.44	1.42	1.41	1.31	1.39	1.37	1.36	1.26
4	2003	1.99	1.76	1.86	1.73	1.83	1.81	25.36	13.90	5.66	31.78	17.25	11.13
5	2004	1.25	1.16	1.23	1.14	1.21	1.20	1.19	1.10	1.17	1.16	37.95	14.73
6	2005	5.63	2.18	2.30	2.14	2.26	2.24	2.22	3.04	2.21	5.79	14.85	48.14
7	2006	2.98	2.77	2.92	2.72	2.87	2.84	2.82	2.62	2.77	7.27	7.47	42.00
8	2007	1.82	1.69	1.78	1.66	1.75	1.73	1.72	1.60	1.69	1.67	28.38	72.07
9	2008	1.35	1.26	1.33	1.23	1.30	1.29	1.28	1.19	37.97	22.54	28.31	14.71
10	2009	1.06	0.99	1.05	0.97	1.03	1.02	1.01	0.94	0.99	0.98	0.97	0.90
11	2010	1.83	1.70	1.79	1.67	13.28	14.08	3.85	9.05	15.73	17.10	33.99	29.36
12	2011	2.75	2.56	2.71	2.51	2.66	2.63	2.61	2.42	2.56	13.99	16.23	44.80
13	2012	1.76	1.64	1.73	1.61	1.70	1.69	1.67	1.55	1.64	1.63	4.67	38.79
14	2013	5.98	2.35	2.48	2.30	2.44	2.41	2.39	2.22	2.35	11.26	2.39	17.81
15	2014	3.29	1.13	1.19	1.11	1.17	1.16	1.15	1.07	1.13	1.12	1.11	37.60
Rerata		1.81	2.51	1.76	1.86	1.73	2.60	2.64	5.37	4.40	7.90	12.86	15.05

4.6 Debit Andalan

Nilai probabilitas pada penelitian ini digunakan nilai probabilitas 80%. Nilai probabilitas 80%, berarti 80% peluang kemungkinan terjadi atau terpenuhi dan 20% kemungkinan tidak terjadi atau terpenuhi dari nilai 100% kejadian. Perhitungan nilai probabilitas dilakukan dengan menggunakan analisis frekuensi. Analisis frekuensi yang digunakan menggunakan pendekatan metode Weibull dengan cara membuat kelas interval dengan cara interpolasi, mengurutkan data debit simulasi yang besar ke nilai terkecil.

Tabel 3 Debit Andalan (m³/dt)

Bulan		Q (m ³ /det)	
		Rerata	80%
Jan	1	15.36	4.51
	2	27.94	9.60
Feb	1	33.04	20.02
	2	24.58	7.12
Mar	1	24.54	11.88
	2	24.17	9.03
Apr	1	9.32	4.56
	2	4.53	1.61
Mei	1	4.21	1.43
	2	5.57	1.52
Jun	1	3.17	1.40
	2	2.91	1.37
Jul	1	2.51	1.38
	2	1.76	1.18
Ags	1	1.86	1.25
	2	1.73	1.16
Sep	1	2.60	1.23
	2	2.64	1.22
Okt	1	5.37	1.21
	2	4.40	1.12
Nop	1	7.90	1.21
	2	12.86	1.20
Des	1	15.05	1.57
	2	26.11	9.13

4.7 Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi dianalisis dengan 4 alternatif dengan sistem pola tanam padi-padi-palawija. Dimulai pada bulan Oktober periode I.

Tabel 4 Hasil Kebutuhan Air Irigasi (NFR)

NFR (lt/dt/Ha)		Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4
Jan	I	1.51	1.54	1.48	1.12
	II	1.54	1.48	1.12	1.32
Feb	I	0.82	0.46	0.66	0.57
	II	0.45	0.65	0.56	0.53
Mar	I	0.64	0.55	0.51	0.46
	II	0.53	0.49	0.44	0.24
Apr	I	0.09	0.03	0.00	0.21
	II	0.00	0.00	0.03	0.00
Mei	I	0.71	1.07	0.92	0.93
	II	1.07	0.93	0.94	0.95
Jun	I	0.46	0.43	0.44	0.58
	II	0.42	0.44	0.58	0.58
Jul	I	0.43	0.57	0.57	0.54
	II	0.56	0.57	0.54	0.57
Ags	I	0.30	0.28	0.30	0.31
	II	0.22	0.23	0.23	0.23
Sep	I	0.29	0.28	0.29	0.31
	II	0.28	0.29	0.31	0.32
Okt	I	0.29	0.31	0.33	0.36
	II	0.34	0.37	0.42	0.46
Nov	I	0.41	0.47	0.52	0.58
	II	0.48	0.53	0.59	0.61
Des	I	0.52	0.57	0.59	0.53
	II	0.39	0.40	0.31	0.25

Tabel 5 Hasil Kebutuhan Pengambilan (DR) (1 dari 2)

NFR (lt/dt/Ha)		Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4
Jan	I	2.79	2.86	2.73	2.07
	II	2.86	2.73	2.07	2.44
Feb	I	1.53	0.86	1.22	1.06
	II	0.84	1.20	1.04	0.97
Mar	I	1.18	1.02	0.95	0.85
	II	0.97	0.92	0.82	0.44
Apr	I	0.16	0.05	0.00	0.38
	II	0.00	0.00	0.05	0.00
Mei	I	1.32	1.98	1.71	1.73
	II	1.99	1.71	1.73	1.76
Jun	I	0.86	0.80	0.82	1.07
	II	0.79	0.81	1.07	1.07
Jul	I	0.80	1.06	1.06	1.00
	II	1.04	1.05	0.99	1.05
Ags	I	0.56	0.53	0.56	0.57
	II	0.42	0.43	0.43	0.43

Tabel 5 Hasil Kebutuhan Pengambilan (DR) (2 dari 2)

NFR (lt/dt/Ha)		Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4
Sep	I	0.53	0.52	0.54	0.58
	II	0.52	0.54	0.57	0.60
Okt	I	0.54	0.57	0.61	0.67
	II	0.64	0.68	0.78	0.85
Nov	I	0.76	0.88	0.97	1.07
	II	0.89	0.98	1.09	1.13
Des	I	0.96	1.05	1.10	0.99
	II	0.73	0.75	0.58	0.47

4.8 Kesetimbangan Air Irigasi

Kesetimbangan air irigasi adalah perbandingan ketersediaan air dengan kebutuhan air irigasi. Berikut adalah hasil perhitungannya:

Tabel 6 Hasil Kesetimbangan Air Irigasi

Kesetimbangan Air		Alt 1		Alt 2		Alt 3		Alt 4	
		Balance	Ket	Balance	Ket	Balance	Ket	Balance	Ket
Jan	I	4395.0	Surplus	3852.9	Surplus	3825.8	Surplus	3812.2	Surplus
	II	9595.4	Surplus	9559.4	Surplus	9007.3	Surplus	8979.2	Surplus
Feb	I	19067.2	Surplus	20015.6	Surplus	20015.6	Surplus	19695.0	Surplus
	II	5683.5	Surplus	5688.0	Surplus	7080.3	Surplus	6842.0	Surplus
Mar	I	11266.4	Surplus	10649.3	Surplus	10653.9	Surplus	11884.4	Surplus
	II	8464.6	Surplus	8457.7	Surplus	7782.0	Surplus	7785.4	Surplus
Apr	I	3984.5	Surplus	3977.5	Surplus	3970.9	Surplus	3288.2	Surplus
	II	863.1	Surplus	850.4	Surplus	845.2	Surplus	840.2	Surplus
Mei	I	1025.7	Surplus	674.2	Surplus	664.7	Surplus	660.8	Surplus
	II	1222.8	Surplus	1143.0	Surplus	807.6	Surplus	799.6	Surplus
Jun	I	1020.4	Surplus	1091.3	Surplus	997.4	Surplus	646.4	Surplus
	II	1000.2	Surplus	995.1	Surplus	1059.9	Surplus	965.2	Surplus
Jul	I	989.0	Surplus	992.5	Surplus	988.1	Surplus	1066.0	Surplus
	II	724.8	Surplus	769.0	Surplus	772.9	Surplus	768.1	Surplus
Ags	I	703.1	Surplus	757.6	Surplus	812.1	Surplus	816.8	Surplus
	II	518.9	Surplus	528.5	Surplus	602.7	Surplus	676.8	Surplus
Sep	I	537.2	Surplus	517.8	Surplus	529.4	Surplus	618.5	Surplus
	II	690.2	Surplus	456.9	Surplus	434.0	Surplus	447.7	Surplus
Okt	I	-807.3	Defisit	667.4	Surplus	413.7	Surplus	388.8	Surplus
	II	-939.8	Defisit	-939.8	Defisit	702.5	Surplus	407.9	Surplus
Nov	I	108.9	Surplus	-761.7	Defisit	-761.7	Defisit	870.6	Surplus
	II	593.7	Surplus	579.8	Surplus	-293.8	Defisit	-293.8	Defisit
Des	I	711.9	Surplus	698.1	Surplus	684.4	Surplus	-190.8	Surplus
	II	8427.8	Surplus	8398.4	Surplus	8383.7	Surplus	8369.0	Surplus

4.9 PEMBAHASAN

Setelah analisis data selesai dihitung, didapatkan nilai luas DAS, curah hujan, evapotranspirasi dari data klimatologi, dapat digunakan untuk proses model mock.

Data yang dibutuhkan untuk proses model mock adalah luas DAS, curah hujan, evapotranspirasi potensial (ET_o),

koefisien tanaman (CF), dan debit terukur. Hasil dari proses mock adalah koefisien korelasi (R) yang menunjukkan besaran mencapai 0,89, berarti kedua debit memiliki derajat hubungan asosiasi yang tinggi pada debit terukur dengan debit terhitung. Sedangkan selisih nilai kesalahan volume (VE) menunjukkan besaran 1% (0,01).

Proses kalibrasi pada uji model diatas disyaratkan dengan nilai koefisien korelasi (R) $> 0,7$ dan kesalahan volume (VE) $< 5\%$ agar nilai hasil dari perhitungan dapat diterima dan dapat digunakan untuk proses selanjutnya.

Proses verifikasi didapatkan hasil koefisien korelasi (R) $0,88$, dan kesalahan volume (VE) 1% . Menunjukkan semakin kecil nilai kesalahan volume berarti semakin kecil selisih volume terukur dengan hasil perhitungan.

Selanjutnya parameter kalibrasi dapat digunakan untuk simulasi debit aliran paa tahun-tahun berikutnya, selama 15 tahun

Dari hasil simulasi debit aliran, dihitung debit andalan 80% . Artinya, debit andalan adalah 80% peluang kemungkinan terjadi atau terpenuhi dan 20% kemungkinan tidak terjadi atau terpenuhi dari nilai 100% kejadian.

Kebutuhan air irigasi menggunakan pola tanam padi-padi-palawija, digunakan dengan 4 alternatif. Alternatif 1 dimulai penanaman pada bulan Oktober periode I.

Kesetimbangan air adalah perbandingan dari ketersediaan air irigasi dengan kebutuhan air irigasi. Setelah dilihat kesetimbangannya didapatkan pada alternatif 1 sampai alternatif 3 masih terdapat defisit ketersediaan air, dan pada alternatif 4 didapatkan hasil kesetimbangan air irigasi surplus. Artinya, ketersediaan air irigasi dapat memenuhi kebutuhan air irigasi selama satu tahun.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis data, maka penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan, yaitu :

- a. Ketersediaan air didapatkan debit minimum sebesar $1,12 \text{ m}^3/\text{dt}$ pada bulan Oktober periode I, dan debit maksimum sebesar $20,02 \text{ m}^3/\text{dt}$ pada bulan Februari periode I, sedangkan kebutuhan air irigasi pada alternatif 4 didapatkan NFRrerata sebesar $0,52 \text{ lt}/\text{dt}/\text{ha}$ dan DRrerata sebesar $0,97 \text{ lt}/\text{dt}/\text{ha}$.
- b. Keketimbangan air irigasi pada alternatif 4 dengan pola tanam padi-padi-palawija dimulai pada bulan penyiapan lahan November periode II, dihasilkan ketersediaan air dapat memenuhi kebutuhan air irigasi dalam setahun.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari analisis data, maka penelitian ini terdapat beberapa saran yang perlu disampaikan untuk penelitian selanjutnya.

1. Bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian Tugas Akhir ini dapat mencari data yang lebih akurat dan lengkap untuk mendapatkan hasil yang lebih valid.
2. Perlu diteliti lebih lanjut tentang sistem golongan dan sistem rotasi pada Daerah Irigasi Canden sehingga didapatkan hasil pola tanam yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C., 2001. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Azmidi, Idham, 2014, *Prediksi Ketersediaan Air Menggunakan Model Mock di Sub DAS Wuryantoro Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah*, Tugas Akhir Strata 1 Fakultas Geografi, UGM, Yogyakarta

- Departemen Pekerjaan Umum, 2013, *Standar Perencanaan Irigasi ; Kriteria Perencanaan Saluran. Direktorat Jendral Pengairan, CV. Galang Persada, Jakarta.*
- Faishal, Akhmad, 2013, *Evaluasi Ketersediaan dan Kebutuhan Air untuk Pertanian Daerah Irigasi Boro Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah*, Tugas Akhir Strata 1, Fakultas Geografi, UGM, Yogyakarta.
- Gandakoesoemah.R., 1975, *Irigasi*, Penerbit Sumur Bandung, Bandung.
- Harto, S., 1993, *Analisis Hidrologi*, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Mock, F.J., 1973, *Land Capability Appraisal in Indonesia (Water Availability Appraisal)*, Food and Agriculture Organization of the United National, Bogor.
- Rahayu, Arum, 2013, *Analisis Ketersediaan Air di Bagian Atas Aliran DAS Oyo untuk Kebutuhan Air Irigasi Payaman Kecamatan Semin Gunung Kidul*, Tugas Akhir Strata 1, Jurusan Teknk Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Sipil, UGM, Yogyakarta.
- Seyhan, E.F., 1990. *Dasar-dasar Hidrologi*, Penerjemah Sentot Subagyo, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soewarno, 2000, *Hidrologi Operasional Jilid Kesatu*, PT Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Sosrodarsono, Suyono, 1976, *Hidrologi untuk Pertanian*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia, 2004, *Tata Cara Perhitungan Evapotranspirasi Tanaman Acuan dengan Metode Penman Monteith*, Direktorat Jendral Pengairan, Jakarta.
- Sudjarwadi, 1987, *Dasar – dasar Teknik Irigasi*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sudjarwadi, 1987, *Pengantar Teknik Irigasi*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sudjarwadi, 2007, *Pengembangan Sumberdaya Air*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Triatmodjo, B., 2009. *Hidrologi Terapan*, Gadjah Mada University Press.