

TUGAS AKHIR

OPTIMASI PEMANFAATAN POTENSI AIR EMBUNG SOPO UNTUK KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN AIR BAKU DI KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN-NTT



Disusun oleh:

**ANTHONY LEKO B KASSE
(02.23.012)**

**JURUSAN TEKNIK PENGAIRAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2007**

BUKLAH SAGUT

BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT
BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT
BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT

BUKLAH SAGUT
BUKLAH SAGUT
BUKLAH SAGUT

BUKLAH SAGUT
BUKLAH SAGUT
(BUKLAH SAGUT)

BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT
BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT
BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT BUKLAH SAGUT
BUKLAH SAGUT

LEMBAR PERSETUJUAN

**OPTIMASI PEMANFAATAN POTENSI AIR EMBUNG SOPO UNTUK
KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN AIR BAKU DI KABUPATEN TIMOR
TENGAH SELATAN-NTT**

Tugas Akhir

Di Ajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh:

Anthony Leko B. Kasse

02.23.012

Menyetujui

Dosen Pembimbing I



Ir. H. Edi Hargono DP,MS

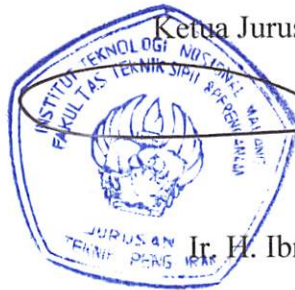
Dosen Pembimbing II



Ir. H. Ibnu Hidayat PJ.,MT

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Pengairan



Ir. H. Ibnu Hidayat PJ.,MT



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

T. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA

UJIAN KOMPRESHIP TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di hadapan Majelis Penguji Kompreship Tugas Akhir jenjang Program Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Pengairan, Pada Jumat 27 September 2007 dengan Judul Tugas Akhir:

**OPTIMASI PEMANFAATAN POTENSI AIR EMBUNG SOPO
UNTUK KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN AIR BAKU
DI KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN-NTT**

Oleh:

Nama : Anthony Leko B. Kasse

Nim : 02.23.012

Dinyatakan Lulus Dengan Nilai: B+

Majelis Penguji

Penguji

Ir. H. Ibnu Hidayat. P.J.,MT

Penguji

Dr. Ir. Kustamar.,MT

PANITIA UJIAN

Ketua

Ir. Agustina Nurni Hidayati, MTP
NIP. Y. 1039000214

Sekretaris

Ir. H. Ibnu Hidayat. P.J.,MT
NIP. 131.947.534



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

T. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA MAHASISWA : ANTHONY LEKO B. KASSE
NIM : 02.23.012
JURUSAN : TEKNIK PENGAIRAN
JUDUL TUGAS AKHIR : OPTIMASI PEMANFAATAN POTENSI AIR
EMBUNG SOPO UNTUK KEBUTUHAN AIR
IRIGASI DAN AIR BAKU DI KABUPATEN
TIMOR TENGAH SELATAN-NTT
TANGGAL PENGAJUAN : 17 JANUARI 2007
SELESAI TANGGAL : 20 SEPTEMBER 2007
DOSEN PEMBIMBING : 1. Ir. H. Edi Hargono D.P., MS.
2. Ir. H. Ibnu Hidayat. P.J.,MT

Dosen Pembimbing I

Ir. H. Edi Hargono D.P., MS.


Dosen Pembimbing II

Ir. H. Ibnu Hidayat. P.J.,MT



Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan


Ir. Agustina Nurul Hidayati, MTP
NIP. Y. 1039000214



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

T. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

PERSETUJUAN PERBAIKAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Lembar Perbaikan Tugas Akhir (Terlampir), yang diberikan pada saat Ujian Komprehensif Tugas Akhir Teknik Pengairan pada

Hari : Jumat
Tanggal : 27 September 2007

Untuk Mahasiswa:

Nama : Anthony Leko B. Kasse
Nim : 02.23.012

Sudah diadakan perbaikan sebagaimana mestinya dan dapat diajukan kembali untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Malang, September 2007

Penguji

Dr. Ir. Kustamar., MT

Mahasiswa Ybs,

Anthony Leko B. Kasse

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Pengairan
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Malang



Ir. H. Ibnu Hidayat. P.J., MT
NIP. 131.947.534



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

T. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

PERSETUJUAN PERBAIKAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Lembar Perbaikan Tugas Akhir (Terlampir), yang diberikan pada saat Ujian Komprehensif Tugas Akhir Teknik Pengairan pada

Hari : Jumat

Tanggal : 27 September 2007

Untuk Mahasiswa:

Nama : Anthony Leko B. Kasse

Nim : 02.23.012

Sudah diadakan perbaikan sebagaimana mestinya dan dapat diajukan kembali untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Malang, September 2007

Penguji

Ir. H. Ibnu Hidayat. P.J., MT

Mahasiswa Ybs,

Anthony Leko B. Kasse

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Pengairan
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Malang



Ir. H. Ibnu Hidayat. P.J., MT

NIP. 131.947.534

KEKUATAN DALAM ROH

Ada kekuatan dalam Kasih

Dan orang yang mengasih adalah Kuat,

Karena ia dapat menguasai rasa egonya

Ada kekuatan dalam sukacita,

Dan orang yang bersukacita adalah kuat

Karena ia tidak pernah dikalahkan

Oleh tantangan dan godaan

Ada kekuatan dalam Kedamaian,

Dan orang yang memiliki damai adalah Kuat

Karena ia dapat memikul segala sesuatu

Dan ia tidak pernah merasa sakit

Ada kekuatan dalam Kemurahan Hati

Dan orang yang murah hati adalah Kuat

Karena ia tidak pernah menahan kata-kata dan tangannya untuk

Melakukan pekerjaan yang baik,

Ada kekuatan dalam Kebaikan Hati

Dan orang yang baik hati adalah kuat

Karena ia selalu dapat melakukan hal-hal yang baik kepada setiap orang

Ada kekuatan dalam IMAN

Dan orang yang beriman adalah Kuat

Karena ia dapat mengalahkan masalah duniawi

Dengan imannya kepada Tuhan dan orang lain

Ada kekuatan dalam Kelemahlembutan

Dan orang yang lemah lembut adalah Kuat

Karena ia dapat menahan dirinya dari balas dendam

Ada kekuatan dalam Kesederhanaan

Dan orang yang sederhana adalah kuat

Karena ia sanggup mengendalikan nafsunya

Terima Kasih atas Kekuatan yang Engkau berikan kepadaku, Kupersembahkan semua ini untuk-Mu Tuhan dan Juruslamatku, tiada sesuatupun yang dapat menghalangiku karna Kau slalu bersamaku.....

Engkau mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Mu mengenai aku Yaitu Rancangan Damai Sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, Untuk memberikan kepadaku Masa Depan yang penuh Harapan. Mujizat-Mu Nyata dalam hidupku, dimanapun aku berada, aku slalu katakana semua ini bukan karena Kuat dan Gagah Saya melainkan "**KRISTUS JESUS**" yang menganugerahkan kepadaku.

Persembahkanku:

- Kedua orang tuaku tercinta, Bapa (**Daniel Kasse**) Mama (**Yosrina Y. Tanesib**) Terima Kasih untuk Kesabaran, Kasih dan Pengertian kalian selama Thony kuliah, Thony sering membuat kalian Kecewa namun kalian tetap

sabar membimbing Thony hingga Thony bisa mendapatkan Gelar Sarjana ini, semua berkat Do'A kalian.

- Nenekku (**Marya M. Nokas**), Aku menunggu janjimu ke Malang untuk hadir diacara Wisudaku bersama **Omi**, tapi apa boleh dibuat saat Thony Seminar Hasil engkau harus meninggalkan kami semua untuk selama-lamanyaTerima Kasih untuk Do'A mu buat Thony, terima Kasih untuk didikanmu selama ini, Firman yang kau berikan buat Thony (**Filipi 4:4-9**) akan menjadi pegangan buat masa depan Thony. Selamat Jalan Nenek.....
- Adik-adikku (**Naomi**) kita kan Wisuda bareng kan...(Ardin, Rinda, Ester, Ira) yang selalu membangunkan aku dipagi hari,yang membuatku semangat dalam meraih masa Depan.
- Untuk teman2 seperjuangan yang banyak membantu Saya dalam proses belajar selama ini, Untuk setiap kerjasama dan motivasi dalam segala hal(**Om Anis, Om Eman, Herry, Joaquim, Bento**)kalian saudara n sahabat terbaik yang aku miliki, maaf kalau saya sering buat salah....**Roby, Ona, Eka, Us, Alyun, Ivan** terima Kasih buat dukungan kalian semua. **Beni** thank's to cameranya n semua yang tdk dapat saya sebutkan namanya, Terima kasih...GBU

Andre kita dah Sarjana Lho.....

Inal ingat tidak saat Pak Sunardi ke Kalimantan, saat Kompre di Jurusan..... bersyukurlah kepada **Tuhan Yesus Kristus** yang menolongmu sampai menjadi *Sarjana*. Itu bukan karena siapa2 melainkan karena Anugerah-Nya

Sobat2ku semua yang udah berjasa yang tidak dapat Saya sebutin...makasih banyak yach... untuk Do'A maupun support yang kalian berikan buat Saya. Kalian semua adalah saudaran teman yang pernah Saya miliki di Malang..

ABSTRAKSI

Anthony Leko B. Kasse. Nim 02.23.012. *Optimasi Pemanfaatan Potensi Air Embung Sopo untuk Kebutuhan Air Irigasi dan Air Baku Di Kabupaten Timor Tengah Selatan-NTT. Jurusan Teknik Pengairan. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Nasional Malang. Pembimbing: Ir. H. Edi Hargono D.P., MS. Dan Ir. H. Ibnu Hidayat P.J., MT.*

Embung Sopo merupakan salah satu embung yang berada di Desa Sopo Kecamatan Amanuban Tengah, dengan Luas Daerah Aliran Sungai (DAS) 2.104 km² pada saat musim hujan debit air cukup besar, sebaliknya pada saat musim kemarau terjadi kekeringan pada daerah setempat. Embung Sopo dibangun berfungsi untuk menampung air hujan untuk persediaan air daerah layanan dimusim kemarau. Selama musim kering air tampungan tersebut akan dimanfaatkan untuk memenuhi Kebutuhan Air penduduk dan Pertanian.

Ketersediaan air di musim kemarau sangat terbatas, akan tetapi tercapainya manfaat yang tinggi dari suatu waduk tergantung dari keandalan penyediaan air untuk pertanian dan penyediaan Air Baku untuk Air Bersih. Atas dasar permasalahan tersebut, maka perlu adanya usaha untuk memanfaatkan potensi air yang tersedia di waduk seoptimal mungkin. Pada Embung Sopo ini diterapkan metode pengaturan air dengan menggunakan Metode Simulasi. Tujuan dari studi ini adalah mendapatkan pola operasi waduk yang Optimal dan mendapatkan besarnya Luas lahan maupun jumlah pelanggan yang membutuhkan air bersih dari Embung ini.

Pada daerah dimana Embung Sopo ini dibangun tidak terdapat pengukuran data debit, maka data debit didapatkan dengan cara mentransformasikan data curah hujan dengan menggunakan simulasi F.J. Mock. Analisa ketersediaan air menggunakan debit Andalan 80%, metode yang di gunakan adalah bulan dasar perencanaan. Analisa kebutuhan air yaitu kebutuhan air untuk irigasi dan kebutuhan air baku.

Optimasi dengan menggunakan metode simulasi, dilakukan dengan mengubah Luas lahan penambahan jumlah pelanggan. Seperti pada Alternatif I luas lahan irigasi sebesar 24 ha dan jumlah penduduk 200 KK. Setelah di optimasikan maka luas Irigasi tetap 24 Ha namun jumlah pelanggan yang memanfaatkan Air Embung ini untuk kebutuhan Air Bersih menjadi 215 KK, sehingga jumlah air yang tersedia pada Akhir Periode

Kata Kunci: Ketersediaan Air, Kebutuhan air, Luas lahan, Optimasi Waduk, Metode Simulasi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis Panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas Kasih dan rahmat-Nya Penulis dapat menyusun Makalah Seminar Hasil dengan judul **“Optimasi Pemanfaatan Potensi Air Embung Sopo untuk Kebutuhan Air Irigasi dan Air Baku di Kabupaten Timor Tengah selatan-NTT**

Pada kesempatan ini Penulis juga ingin menyampaikan Rasa Terima Kasih kepada:

1. Ibu Ir. Agustina Nurul Hidayati.,MTP selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP) ITN Malang.
2. Bapak Ir. H. Ibnu Hidayat.PJ., MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Pengairan selaku Dosen Pembimbing
3. Bapak Ir. Endro Yuwono Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pengairan
4. Bapak Ir. H. Edi Hargono DP,MS selaku Dosen Pembimbing
5. Serta semua pihak yang banyak membantu dan memberikan motivasi serta Do'a hingga selainya penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari Laporan ini masih jauh dari sempurna, karena terbatasnya pengetahuan, acuan serta pengalaman dari penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun.

Malang, September 2007

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAKSI

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR GRAFIK

BAB I	PENDAHULUAN	1
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Maksud dan tujuan	2
1.3	Identifikasi Masalah	2
1.4	Batasan masalah	3
1.5	Rumusan Masalah	3
BAB II	LANDASAN TEORI	5
2.1	Umum	5
2.2	Tinjauan Debit Tersedia	6
	2.2.1 Debit Aktual	6
	2.2.2 Debit Tersedia	11
2.3	Kebutuhan Air Irigasi	13
2.4	Kebutuhan Air Baku	19
	2.4.1 Proyeksi Jumlah Penduduk	19
	2.4.2 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih	19
	2.4.3 Analisa Kualitas Air	21
2.5	Keseimbangan Air	24
	2.5.1 Neraca Air	24
	2.5.2 Model Simulasi (Simulasi Keseimbangan Air)	24
2.6	Pola Operasi Embung	26
BAB III	ANALISA DAN PEMBAHASAN	29
3.1	Tinjauan Debit yang tersedia	29

3.1.1	Debit Aktual	29
3.1.2	Debit Andalan	38
3.2	Kebutuhan Air Irigasi	38
3.3	Kebutuhan Air Baku	43
3.3.1	Proyeksi Jumlah Penduduk	43
3.3.2	Proyeksi Kebutuhan Air Bersih	44
3.4	Keseimbangan Air	44
BAB IV	PENUTUP	69
4.1	Kesimpulan	69
4.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Lahan terbuka menurut penggunaannya	8
Tabel 2.2	Koefisien Rembesan berdasarkan jenis lapisan tanah	10
Tabel 2.3	Koefisien Tanaman	15
Table 2.4	Angka Perkolasi	16
Tabel 2.5	Efisiensi Irigasi	17
Tabel 2.6	Kebutuhan Air	20
Tabel 2.7	Standart Kualitas Air Minum	22
Tabel 3.2	Perhitungan Evapotranspirasi Potensial	47
Tabel 3.3	Evapotranspirasi Aktual	48
Tabel 3.4	Tabel Kelebihan Air	49
Tabel 3.5	Tabel Infiltrasi	49
Tabel 3.6	Tabel Kandungan Air Tanah	50
Tabel 3.7	Tabel Debit Effektif	50
Tabel 3.8a	Rekapitulasi Perhitungan Debit Tersedia Untuk Embung Sopo	51
Tabel 3.8b	.Perhitungan debit andalan dengan probabilitas 20%, 50%, dan 80%	52
Tabel 3.9	Koefisien Palawija	41
Tabel 3.10a	Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Alternatif I	53
Tabel 3.10b	Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Alternatif II	54
Tabel 3.10c	Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Alternatif III	55
Tabel 3.11	Kebutuhan Air Bersih	56
Tabel 3.12a	Kehilangan karena Evaporasi pada Embung Sopo Alternatif I	58
Tabel 3.13a	Kehilangan karena Peresapan pada Embung Sopo Alternatif I	58
Tabel 3.14a	Simulasi Tampungan Effektif Empung Sopo Alternatif I	59
Tabel 3.12b	Kehilangan karena Evaporasi pada Embung Sopo Alternatif II	60
Tabel 3.13b	Kehilangan karena Peresapan pada Embung Sopo Alternatif II	60
Tabel 3.14b	Simulasi Tampungan Effektif Empung Sopo Alternatif II	61
Tabel 3.12c	Kehilangan karena Evaporasi pada Embung Sopo Alternatif III	62
Tabel 3.13c	Kehilangan karena Peresapan pada Embung Sopo Alternatif III	62
Tabel 3.14a	Simulasi Tampungan Effektif Empung Sopo Alternatif III	63
Tabel	Kehilangan Air akibat Evaporasi dan Infiltrasi untuk Simulasi Tampungan Embung Sopo 2 Tahun	64
Tabel	Simulasi Tampungan Embung Sopo untuk 2 Tahun	65
Tabel	Kehilangan Air Akibat Penguapan dan Peresapan untuk Analisa Kemungkinan Max Konsumen yang memanfaatkan Air Embung Sopo	67
Tabel	Analisa Kemungkinan Max Konsumen yang memanfaatkan Air Embung Sopo	68

DAFTAR GRAFIK

Grafik Luas dan Kapasitas Embung Sopo	57
Grafik Tampungan Effektif untuk 2 Tahun pada Embung Sopo	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Kabupaten Timor Tengah Selatan

4

Gambar Situasi Dan Layout

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Air merupakan Sumber Alam yang menjadi bagian terpenting bagi kehidupan Manusia, Hewan dan Tumbuhan. Tidak ada suatu kehidupan di dunia ini yang tidak membutuhkan air. Tanpa tersedianya air maka kelangsungan Hidup Manusia, Hewan dan Tumbuhan akan terhenti dan keseimbangan lingkungan akan terhenti. Dengan demikian air merupakan kebutuhan Pokok Makhluk Hidup yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan Makhluk Hidup itu sendiri, selain untuk Air Baku digunakan juga untuk kebutuhan lainnya seperti Irigasi dan lain sebagainya.

Pemenuhan kebutuhan air bagi kehidupan Manusia merupakan aspek penting yang memerlukan perhatian khusus, mengingat sekarang ini kelangkaan air bersih menjadi permasalahan yang sering Dihadapi masyarakat khususnya masyarakat di Kabupaten Timor Tengah Selatan. Hal ini disebabkan karena Kabupaten Timor Tengah, Propinsi Nusa Tenggara Timur terletak pada koordinat $124^{\circ}.04'.00''$ - $124^{\circ}.49'.01''$ Bujur Timur antara 9-10 Lintang Selatan yang keseluruhannya berupa daratan. Selain itu Kabupaten Timor Tengah Selatan beriklim Tropis dan umumnya berubah tiap setengah Tahun berganti dari musim kemarau dan musim Hujan. Wilayah ini beriklim kering sebagai perilaku alam yang tidak diubah dan Sangat berpengaruh terhadap semua aspek kehidupan Masyarakat (Gambar 1.1)

Melihat kondisi diatas maka Pemerintah Kabupaten Timor Tengah Selatan berusaha untuk menanggulangi permasalahan yang ada, salah satunya adalah Pembangunan Embung Sopo di Kecamatan Amanuban Tengah yang berfungsi untuk menampung air hujan untuk persediaan air didaerah tersebut. Pada awalnya embung ini dibangun untuk kebutuhan air baku, namun karena masalah yang di alami masyarakat pada musim

LAPORAN TUGAS AKHIR

kemarau adalah kekurangan pangan, maka air Embung ini perlu di optimasikan untuk kebutuhan Air Irigasi.

Dengan dibangunnya Embung ini diharapkan dapat meningkatkan Intensitas tanam dan Penyediaan Air Baku. Untuk merealisasikan manfaat dari Embung, untuk kebutuhan air minum, peningkatan intensitas tanam ditambah dengan keperluan lainnya maka perlu pengaturan air Embung dengan baik sehingga setiap banyaknya air yang keluar dari embung dapat digunakan seoptimal mungkin sesuai dengan kebutuhannya. Optimasi operasi embung merupakan suatu usaha pemanfaatan air yang optimal sesuai dengan kebutuhannya agar mencapai hasil yang maksimum.

1.2. MAKSUD DAN TUJUAN

Adapun maksud dari studi ini adalah

- a. Untuk mengetahui volume air yang dapat dikeluarkan untuk kebutuhan Air Baku dan Irigasi,
- b. Untuk mengetahui Luas Lahan yang dapat diairi agar Volume air yang tersedia pada Waduk dapat mencukupi Kebutuhan Air Irigasi
- c. Untuk mendapatkan pola operasi Embung Sopo yang tepat dan sesuai dalam pemenuhan dari hasil optimasi dan simulasi.

Sedangkan tujuan dari studi ini adalah untuk mendapatkan pola operasi Embung yang optimal.

1.3. IDENTIFIKASI MASALAH

Embung Sopo merupakan salah satu embung yang berada di Desa Sopo Kecamatan Amanuban Tengah, Embung ini dibangun bertujuan untuk mencukupi kebutuhan Air Baku untuk penduduk di daerah sekitar Embung ini.

Karena minimnya pengetahuan tentang pemanfaatan air ini sehingga pada musim hujan air dari tampungan embung tersebut belum dimanfaatkan dengan baik. Pada musim hujan air dari tampungan tersebut hanya digunakan untuk keperluan Rumah Tangga saja. selain itu daerah ini

LAPORAN TUGAS AKHIR

beriklim semi kering dan pada umumnya bertopografi perbukitan dengan ketinggian ratusan meter. Karena keadaan topografi dan iklim yang kurang menguntungkan, maka pada umumnya lahan untuk tanaman pangan sebagian besar berupa lahan kering. Luas lahan kering tanaman pangan mencapai 72 %, sedangkan yang basah hanya sebesar 28 %.

1.4. BATASAN MASALAH

Dengan melihat permasalahan diatas maka batasan masalah yang diambil dalam studi ini adalah:

- a. Studi ini dilakukan di Embung Sopo
- b. Analisa perhitungan Debit air hujan yang masuk embung menggunakan periode kala ulang 10 tahun
- c. Pemanfaatan potensi air yang tersedia untuk keperluan irigasi, dan penyediaan air baku untuk air bersih.
- d. Bangunan Utama maupun bangunan penunjang pada embung di asumsikan sudah selesai
- e. Tidak membahas aspek hidrolika, sedimentasi dan usia guna waduk

1.5. RUMUSAN MASALAH

- a. Berapa besar debit air yang tersedia pada Embung Sopo?
- b. Berapa besar debit air yang dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi dan air baku?
- c. Berapa luas lahan yang dapat ditanami agar volume air pada embung tersebut dapat mencukupi kedua manfaat tersebut.?
- d. Bagaimana pola pengoperasian pada Embung Sopo berdasarkan hasil optimasi dan simulasinya?



Gambar 1.1 Lokasi Study

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Umum

Secara umum fungsi Embung ialah untuk menampung air Hujan sebagai persediaan suatu desa dimusim kemarau untuk kebutuhan penduduk, ternak, dan sedikit kebun. Dimusim hujan embung tidak beroperasi karena air diluar embung tersedia cukup banyak untuk memenuhi ketiga kebutuhan diatas. Oleh karena itu pada setiap akhir musim hujan diharapkan kolam embung dapat terisi penuh air sesuai desain.

Tujuan pembuatan Embung antara lain, (1) Menyediakan air untuk pengairan tanaman di musim kemarau, (2) Meningkatkan produktivitas lahan, intensitas tanam, dan pendapatan petani di lahan tadah hujan, (3) Mengaktifkan tenaga kerja pada musim kemarau sehingga mengurangi Urbanisasi dari desa ke kota, (4) Mencegah luapan air di musim hujan, menekan risiko banjir, (5) Memperbesar atau pengisian kembali air tanah. (Litbang Pertanian, 2003)

Pembuatan embung tidak terikat oleh luas pemilikan lahan. Petani yang berlahan sempit atau luas, dapat membuat embung sesuai dengan kebutuhannya. Embung dapat dibangun secara bertahap; (1) Awalnya dibuat dengan ukuran kecil lalu diperbesar pada masa berikutnya, (2) Memperdalam embung yang ada, (3) Membuat embung yang serupa di tempat lain

Daerah-daerah yang sangat memerlukan embung adalah daerah yang mempunyai kondisi kurang lebih sebagai berikut : (1) kekurangan air sebesar 50-1000 mm/tahun, (2) wilayah tipe iklim C dengan 5-6 bulan basah, wilayah tipe iklim D dengan 3-4 bulan basah, Wilayah tipe iklim E dengan kurang dari 3 bulan basah, (3) daerah yang tergolong kekurangan air yaitu, sebagian Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Nusa

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tenggara, Maluku, Kalimantan Timur dan Aceh Utara, (4) lahan tadah hujan yang kekurangan air diperkirakan di Indonesia seluas 800 ribu hektar

Air Embung dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti mengairi tanaman Padi dan Palawija pada saat musim kemarau. Apabila ketersediaan air di dalam embung terbatas perlu dipertimbangkan penggunaannya, apakah untuk mengairi padi atau palawija (kebutuhan untuk setiap hektar pertanaman padi lebih kurang 200 mm/bulan atau debit air 1 liter/detik)

2.2 Tinjauan Debit yang Tersedia

2.1.1. Debit Aktual

Debit aktual didefinisikan sebagai debit yang terjadi (tersedia) disungai yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan. Debit yang tersedia dan tercatat dalam pengukuran selalu berubah-ubah dari waktu ke waktu (berfluktuasi), dalam kenyataannya nanti jumlah air yang benar-benar tersedia tidaklah sama dengan yang diperhitungkan, dan lebih atau sebaliknya. Namun dalam perencanaan yang baik, kelebihan maupun kekurangannya tidaklah terlalu besar sehingga antara air yang tersedia dan air yang dibutuhkan menjadi seimbang.

Pada daerah dimana Embung Sopo ini dibangun tidak terdapat pengukuran data debit, maka data debit didapatkan dengan cara mentransformasikan data curah hujan dengan menggunakan simulasi F.J. Mock.

Penentuan jumlah debit yang tersedia (debit aktual) dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (Eto)

Evapotranspirasi Potensial adalah laju evapotranspirasi yang terjadi dengan anggapan persediaan air atau kelembaban tanah cukup tersedia sepanjang waktu (Wilson, 1991).

LAPORAN TUGAS AKHIR

$$ETo = c * [w.Rn + (1 - w).f(t).(ea - ed)] \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

- Eto = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)
- c = Faktor penyesuai untuk mengimbangi pengaruh keadaan cuaca siang dan malam
- w = Faktor Temperatur
- Rn = Radiasi neto ekuivalen dengan evaporasi (mm/hari)
- Rn = Rns - Rn1
- Rns = pemantulan radiasi matahari
= $(1 - \alpha) \cdot (0,25 + 0,50 n/N)R_a$
- Ra = penguapan akibat radiasi matahari menurut garis lintang dan ketinggian lokasi (mm/hari)
- n = lama penyinaran matahari
- N = jam sinar matahari maksimum
- Rn1 = $f(T) \cdot (f(ed) \cdot f(n/N))$
- f(T) = Fungsi pengaruh angin
= $\sigma \cdot T_k^4$
- σ = Kesatuan Stefann-Boltzmann
- Tk = temperatur udara (0K)
= $237.3 + T$
- T = temperatue udara (0C)
- $(ea - ed)$ = Perbedaan antara tekanan uap penjenuhan pada rata-rata temperatur udara dengan tekanan uap sesungguhnya dari pada udara tersebut (mbar)

2. Perhitungan Evapotranspirasi Aktual (Eta)

Evapotranspirasi Aktual adalah Evapotranspirasi yang terjadi sesungguhnya sesuai dengan keadaan persediaan air atau kelembaban tanah yang tersedia (Sinaro and Yusuf, 1987).

LAPORAN TUGAS AKHIR

$$E_{t(i+1)} = N_{t(i+1)} * (E_{to(i+1)} - \Delta E_{t(i+1)}) \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana:

$E_{t(i+1)}$ = Evapotranspirasi aktual pada bulan yang ditinjau (mm/bulan)

$N_{t(i+1)}$ = Jumlah hari pada bulan yang ditinjau

$E_{to(i+1)}$ = Evapotranspirasi Potensial pada bulan yang ditinjau (mm/bulan)

$\Delta E_{t(i+1)}$ = Perbedaan antara Evapotranspirasi aktual dengan Evapotranspirasi Potensial
 = $(m/20) \cdot (18 - n_{(i+1)})$

m = penampakan lahan

$n_{(i+1)}$ = jumlah hari tidak hujan pada bulan yang ditinjau

Tabel 2.1 Lahan terbuka menurut penggunaannya

No	Type tanah	Lahan terbuka %
1	Hutan	0
2	Lahan Tererosi	10 - 40
3	Lahan Pertanian	30 - 50

Sumber : Kongres Asosiasi Hidraulika, 1987

3. Perhitungan kelebihan air (Water Surplus)

Kelebihan air (water surplus) ditentukan berdasarkan besaran hujan, Evapotranspirasi dan perubahan kandungan air tanah (Sinaro and Yusuf, 1987).

$$W_{s(i+1)} = P_{(i+1)} - E_{t(i+1)} + \Delta S_{(i+1)} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

$W_{s(i+1)}$ = Kelebihan Air pada bulan yang ditinjau (mm/bulan)

$P_{(i+1)}$ = Curah Hujan (mm/bulan)

$E_{t(i+1)}$ = Evapotranspirasi Aktual pada bulan yang ditinjau (mm/bulan)

LAPORAN TUGAS AKHIR

$\Delta S_{(i+1)}$ = Perubahan Kelembaban Tanah

$$= S_{(i+1)} - S_{(i)}$$

$S_{(i)}$ = kelembaban tanah bulan sebelumnya mulai awal perhitungan diasumsikan sama dengan kelembaban tanah maksimum (S_{max})

$S_{(i+1)}$ = Kelembaban Tanah pada bulan yang ditinjau (mm/bulan)

Bila $S_{(i+1)} > S_{MAX}$ maka $S_{(i+1)} \approx S_{MAX}$

Bila $P_{(i+1)} > E_{t(i+1)}$ maka $S_{(i+1)} = S_{(i)} - I_{(i)} + (P_{(i+1)} - E_{(i+1)})$

Bila $P_{(i+1)} < E_{t(i+1)}$ maka $S_{(i+1)} = S_{(i)} \cdot \exp^{(-APWL_t / S_{(i)})}$

$APWL_{(i+1)}$ = Akumulasi kehilangan air potensial pada Bulan yang ditinjau

= Akumulatif nilai negative dari $(P_{(i+1)} - E_{(i+1)})$

4. Perhitungan Jumlah air yang merembes/menyusup kedalam tanah (Infiltrasi)

Infiltrasi adalah adalah jumlah air yang menyusup/meresap ke permukaan lahan, besarnya resapan ini tergantung pada sifat lulusnya air material dasar dan dinding kolam (Sinaro and Yusuf, 1987).:

$$I_{(i+1)} = WS_{(i+1)} \cdot I_n \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana:

$I_{(i+1)}$ = Infiltrasi pada bulan yang ditinjau

$WS_{(i+1)}$ = Kelebihan air bulan yang ditinjau (mm/bln)

I_n = Koefisien Rembesan (Infiltrasi)

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 2.2 Koefisien Rembesan berdasarkan jenis lapisan tanah

No	Jenis Tanah	In
1	Tanah gunung berapi	0.30-0.50
2	Tanah gunung berapi, sedimen	0.15-0.25
3	Batu pasir	0.15
4	Lumpur sedimen, batu secara relatif tak dapat ditembus	0.05
5	Batu Gamping	0.30-0.50

Sumber : Dirjen Pengairan, 1984

5. Perhitungan kandungan air Tanah

Dalam perhitungan kandungan air tanah digunakan rumus sebagai berikut (Anonim, 2001):

$$V_{(t+1)} = k \cdot V_i + \frac{1}{2} ((i \cdot k) + I_{(t+1)}) \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana:

$V_{(t+1)}$ = Volume air Tanah (mm/bulan)

k = Faktor resesi aliran air tanah

$$\Delta V_{(t+1)} = V_{(t+1)} - V_i \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana:

$\Delta V_{(t+1)}$ = Perubahan volume aliran air tanah pada bulan yang ditinjau (mm/bulan)

$V_{(t+1)}$ = Volume air tanah bulan yang ditinjau (mm/bulan)

V_i = Volume air tanah bulan ke i (mm/bulan)

Untuk menentukan nilai i dan k digunakan cara coba-coba sehingga didapatkan angka korelasi (r) yang paling besar, dengan memperhatikan nilai I dan k di Indonesia secara umum $i = 0,25 - 0,7$ serta nilai $k = 0,40 - 0,70$

LAPORAN TUGAS AKHIR

6. Besar aliran sungai dan debit efektif

Besarnya aliran sungai ditentukan berdasarkan rumus-rumus berikut (Anonim, 2001):

$$BF_{(t+1)} = I_{(t+1)} - \Delta V_{(t+1)}$$

$$DRO_{(t+1)} = WS_{(t+1)} - I_{(t+1)}$$

$$QRO_{(t+1)} = (DRO_{(t+1)} + BF_{(t+1)}) \times A$$

Dimana:

$$BF_{(t+1)} = \text{Aliran dasar (mm/bulan)}$$

$$I_{(t+1)} = \text{Infiltrasi (mm/bulan)}$$

$$\Delta V_{(t+1)} = \text{Perubahan kandungan air tanah (mm/bulan)}$$

$$DRO_{(t+1)} = \text{Aliran Permukaan (mm/bulan)}$$

$$WS_{(t+1)} = \text{Kelebihan air (mm/bulan)}$$

$$QRO_{(t+1)} = \text{Debit Efektif (m}^3\text{/dt)}$$

$$A = \text{Luas daerah tangkapan (km}^2\text{)}$$

2.1.2. Debit Andalan

Debit Andalan (*dependable discharge*) adalah Debit dari sungai yang bisa diandalkan akan terjadi pada waktu-waktu tertentu, juga perlu diketahui pula kualitas air sungai, atau dengan kata lain adalah banyak air yang tersedia sepanjang tahun untuk keperluan tertentu (seperti irigasi, air minum dan lain-lain) sepanjang tahun dengan resiko kegagalan yang telah diperhitungkan.

Untuk mengetahui banyaknya air yang tersedia di sumbernya, dipergunakan data debit harian rata-rata dimasing-masing sungai (Source) dengan periode pengamatan secara seri dan sekurang-kurangnya 10 tahun. Ada beberapa metode yang dapat dipakai dalam menganalisa debit andalan. Masing-masing metode memiliki ciri khas tersendiri. Pemilihan metode yang sesuai pada umumnya di

LAPORAN TUGAS AKHIR

pertimbangkan atas data yang tersedia, jenis kepentingan dan pengalaman. Adapun metode-metode yang digunakan sebagai berikut (Anomim, 1997: 7):

1. Metode karakteristik aliran (Flow Characteristic)

Perhitungan debit andalan dengan metode ini antara lain menggunakan data yang didapat berdasarkan karakteristik alirannya. Metode ini umumnya dipakai untuk daerah aliran sungai dengan frekwensi debit maksimum dan debit minimumnya relatif besar dari tahun ketahun, dengan kebutuhan yang relatif tidak konstan sepanjang tahun dan data yang tersedia cukup panjang.

2. Metode Q rata-rata minimum

Debit Andalan yang dianalisa dengan metode ini ditentukan berdasarkan data debit rata-rata bulanan yang minimum dari tiap-tiap tahun data yang tersedia. Metode ini biasanya dipakai untuk DPS dengan fluktuasi debit maksimum dan debit minimumnya tidak terlalu besar dari tahun ketahun, dan kebutuhannya relatif sepanjang tahun.

3. Metode Tahun dasar Perencanaan (Basic Year)

Penentuan debit andalan dengan menggunakan metode ini antara lain dengan menentukan suatu tahun dasar tertentu sebagai dasar perencanaan.

4. Metode Bulan dasar Perencanaan (Basic Mont)

Metode ini hampir sama dengan metode karakteristik aliran, tetapi dipilih bulan tertentu sebagai bulan dasar perencanaan.

Pada study ini, metode yang dipakai untuk menganalisa debit andalan adalah metode *Flow Characteristic* dengan kemungkinan

LAPORAN TUGAS AKHIR

terlampai 80%. Adapun langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut:

- 1 Mengurutkan data bulanan dari yang besar ke kecil untuk masing-masing bulan yang bersangkutan, dari semua data debit yang tersedia.
- 2 Menghitung probabilitas masing-masing debit bulanan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Imam Subarkah, 1980:120)

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\% \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana:

P = Probabilitas (%)

m = nomor urut data

n = jumlah data debit

- 3 Memilih debit bulanan dengan kemungkinan terlampaui 80% untuk masing-masing bulan yang sesuai
- 4 Debit andalan yang dipakai pada perhitungan selanjutnya adalah harga debit andalan perperiode pada bulan-bulan musim kemarau.

2.3 Kebutuhan air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah sejumlah air yang dibutuhkan untuk keperluan bercocok tanam pada petak sawah ditambah dengan kehilangan air pada pola jaringan irigasi. Untuk menghitung kebutuhan air irigasi menurut rencana pola tata tanam, ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

- a. Pola tanam yang diusulkan
- b. Kebutuhan air pada petak sawah
- c. Luas areal yang akan ditanami

LAPORAN TUGAS AKHIR

d. Efisiensi irigasi

Penentuan jumlah kebutuhan air irigasi dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial, dengan menggunakan metode penman (Poedjiraharjo, 1984)

$$ET_o = c * [w.R_n + (1 - w).f(u).(e_a - e_d)] \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana

E_{to} = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

w = Faktor Temperatur

R_n = Radiasi neto ekuivalen dengan evaporasi (mm/hari)

$F(u)$ = Fungsi pengaruh angin

$(e_a - e_d)$ = Perbedaan antara tekanan uap penjenuhan pada rata-rata temperatur udara dengan tekanan uap sesungguhnya dari pada udara tersebut (mbar)

c = Faktor penyesuaian untuk mengimbangi pengaruh keadaan cuaca siang dan malam

- b. Koefisien pertumbuhan tanaman, angka yang menunjukkan tingkat besarnya kebutuhan air irigasi untuk tiap periode pananaman

Koefisien tanaman untuk masing-masing jenis tanaman sangat berbeda dan tergantung pada:

- Macam tanaman : padi, jagung, tebu, sayuran dan lain-lain
- Macam varietas dan umur tanaman
- Masa pertumbuhan

Harga koefisien tanaman padi dan palawija di Indonesia ditentukan oleh Prosida dan Nedeco. Koefisien tanaman untuk padi dan palawija dengan periode 10 harian adalah sebagai berikut:

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 2.3 Koefisien Tanaman

% Umur Tanam	K				
	Padi	Palawija			
		Kacang Buncis	Kacang Tanah	Jagung	Kedelai
0	1.08	0.20	0.14	0.20	0.14
10	1.18	0.30	0.25	0.30	0.20
20	1.27	0.40	0.34	0.47	0.25
30	1.38	0.65	45.00	0.65	0.32
40	1.42	0.89	0.55	0.80	0.43
50	1.40	0.90	0.61	0.90	0.55
60	1.31	0.90	0.65	0.90	0.71
70	1.22	0.80	0.63	0.84	0.80
80	1.11	0.79	0.60	0.73	0.71
90	1.02	0.54	0.45	0.60	0.60
100	0.94	0.20	0.31	0.51	0.51

- c. Perhitungan Kebutuhan air tanaman, jumlah air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman

Untuk mengetahui besarnya kebutuhan air untuk tanaman dapat diperoleh dengan mengalikan besarnya Evapotranspirasi dengan harga koefisien tanaman

$$Cu = Eto \times K \dots \dots \dots (2.9)$$

Dimana:

Cu = Kebutuhan air tanaman (mm)

Eto = Evapotranspirasi (mm/hari)

K = koefisien tanaman

LAPORAN TUGAS AKHIR

- d. Perkolasi lahan, perjalanan air kebawah dari daerah tidak jenuh (Soemarto, 1987 : 80)

Menurut hasil penelitian dilapangan untuk berbagai jenis tanah dengan tanah bagian atas (topsoil) dengan ketebalan 50 cm dari atas permukaan tanah dapat dilihat pada tabel berikut:

Table 2.4 Angka Perkolasi

Angka perkolasi		
Tekstur tanah	Padi (mm/hari)	Palawija (mm/hari)
Tanah lunak	1	2
Tanah sedang	2	4
Tanah keras	3	10

- e. Penentuan kebutuhan air untuk pengolahan tanah dan persemaian

Berdasarkan pengalaman maka dikemukakan beberapa asumsi-asumsi sebagai berikut (Poedjiraharjo,):

- Padi musim hujan 200 mm
- Padi musim kemarau 150 mm
- Palawija (bila diperlukan) 75 mm

Kebutuhan air untuk persemaian akan diestimasikan menurut keadaan-keadaan sebagai berikut:

- Luas sawah yang diperlukan untuk pembibitan (bedengan) 5 % dari luas sawah seluruhnya
- Lama persemaian adalah 20 hari
- Kebutuhan air selama 20 hari
 - Pengolahan petak persemaian 150 mm
 - Evapotranspirasi = α mm/hari x 20 hari
 - Nilai perkolasi = β mm/hari x 20 hari

 - Total = 150 + 20 (α + β) mm

LAPORAN TUGAS AKHIR

- f. Perhitungan curah hujan efektif, curah hujan yang dapat dipergunakan secara langsung untuk pertumbuhan tanaman.

Untuk menghitung curah hujan efektif didasarkan pada hasil perhitungan tahunan dasar perencanaan (basic year) dengan rumus sebagai berikut

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1 \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana:

R_{80} = curah hujan diramalkan 80 % akan terjadi atau tidak terpenuhi 20 %

n = jumlah periode tahun pengamatan hujan

- g. Penentuan efisiensi irigasi, angka perbandingan dan jumlah air nyata yang terpakai untuk kebutuhan pertumbuhan tanaman dengan jumlah air yang keluar dari pintu pengambilan.

Efisiensi irigasi secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.5 Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi	padi	Tegal (Tanah berat)	Tegal (Tanah sedang)
▪ Efisiensi penyaluran air	80	80	80
▪ Efisiensi pemberian air	100	80	70
▪ Efisiensi secara keseluruhan	80	64	56

- h. Perhitungan kebutuhan air disawah, didasarkan pada kesetimbangan air yang dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut (Didik Podjiraharjo, kebutuhan air irigasi untuk tanaman)

- Untuk tanaman padi

$$NWR = ETc + NR + LR + PR - ER \dots\dots\dots(2.11)$$

LAPORAN TUGAS AKHIR

- Untuk tanaman palawija

$$NWR = ETc + PR - ER \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana:

NWR = Kebutuhan air disawah (mm)

ETc = Kebutuhan air untuk tanaman (mm)

NR = Kebutuhan air untuk pembibitan

LR = Kebutuhan air untuk pengolahan tanah (mm)

PR = Nilai perkolasi

ER = Curah hujan efektif

- i. Pola tata tanam, penjadwalan tanam dan jenis tanaman yang diterapkan pada suatu jaringan irigasi supaya dapat memanfaatkan air irigasi seefektif dan seefisien mungkin sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Secara umum pola tata tanam dimaksudkan untuk:

- Menghindari ketidakseragaman tanaman
- Melaksanakan waktu tanam sesuai dengan jadwal tanam yang telah ditentukan
- Menghemat air irigasi

- j. Perhitungan kebutuhan irigasi

Kebutuhan air irigasi yang perlu disediakan pada pintu pengambilan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$Dr = \frac{NWR}{Eff} \cdot A \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana:

Dr = Kebutuhan air irigasi pada pintu pengambilan (m³/dt)

NWR = Kebutuhan air irigasi pada lahan pertanian (ltr/dt/Ha)

A = Luas areal irigasi yang akan diairi (Ha)

Eff = Efisiensi Irigasi

2.4 Kebutuhan Air Baku

2.4.1. Proyeksi Jumlah Penduduk

Besarnya kebutuhan air baku terutama dipengaruhi oleh jumlah penduduk, laju pertumbuhan serta golongan penduduk. Ada beberapa metode untuk memperkirakan jumlah penduduk pada n tahun yang akan datang.

Metode Geometrik

$$P_n = P_o(1 + r)^n \dots\dots\dots(2.14)$$

Dimana:

- P_n = Jumlah penduduk pada tahun n
- P_o = Jumlah penduduk pada tahun awal (dasar)
- n = Periode waktu dalam tahun
- r = Angka pertumbuhan penduduk (%) = (P_o/P_t)^{1/t-1}
- P_t = Jumlah penduduk pada awal tahun data

Kebutuhan air baku berbeda-beda dari suatu daerah dengan daerah yang lainnya, tergantung pada iklim, ciri-ciri penduduk, masalah lingkungan hidup, industri, perdagangan dan kebijaksanaan pengembangan daerah masing-masing.

2.4.2. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan Air bersih berbeda-beda dari suatu daerah dengan daerah lainnya, tergantung pada iklim, ciri-ciri penduduk, masalah lingkungan Hidup, Industri perdagangan dan kebijakan Pemerintah dalam mengembangkan daerah masing-masing.

Pada suatu daerah tertentu kebutuhan air bersih berubah dari hari kehari bahkan dari jam-ke jam. Dengan demikian rencana pengembangan sistem Penyediaan Air Bersih ini kemungkinan Air

LAPORAN TUGAS AKHIR

Haruslah diperhitungkan secara cermat. Besarnya kebutuhan air dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.6 Kebutuhan Air

Macam Penggunaan	Kebutuhan air Kisaran (lt/jiwa/hari)	Kebutuhan air Umum (lt/jiwa/hari)
Rumah Tangga	150-300	250
Industri Dan Perdagangan	40-300	150
Fasilitas Umum	60-100	75
Kehilangan dan Kesalahan	60-100	75

Sumber :R.K. Linsley et Al, *Water Resources Engineering*

Pada umumnya besarnya kebutuhan air penduduk pedesaan Kabupaten Timor Selatan (TTS) adalah $\pm 30 - 50$ liter/orang/hari.

Air bersih dihitung berdasarkan beberapa jenis kebutuhan sesuai dengan uraian diatas sebagai berikut:

1. Kebutuhan Air Domestik

a. Sambungan Rumah

Tingkat kebutuhan air bersih untuk kategori sebagai berikut:

- 130 – 150 lt/org/hr untuk kategori kota kecil (20.000-100.000) jiwa
- 150 – 170 lt/org/hr untuk kategori kota sedang (100.000-500.000) jiwa
- 170 – 200 lt/org/hr untuk kategori kota besar (500.000-1.000.000) jiwa

b. Hidran Umum

Hidran umum merupakan bentuk pelayanan umum dimana tingkat kebutuhan air bersihnya adalah ≥ 30 lt/org/hr baik itu untuk kategori kota kecil, kota besar, kota sedang. Sedangkan jumlah jiwa untuk hidran umum: 50 – 100 orang baik untuk kota kecil, kota sedang maupun kota besar.

LAPORAN TUGAS AKHIR

2. Kebutuhan Non Domestik

Kebutuhan air non domestik meliputi kebutuhan sosial dan kebutuhan industri. Jenis fasilitas non domestik tersebut antara lain fasilitas perkantoran, pendidikan perdagangan, Rumah Ibadah dan fasilitas kesehatan, sedangkan rumus untuk menghitung kebutuhan air non domestik adalah :

$$= 50 \% \times \text{Kebutuhan Domestik}$$

3. Kebutuhan Air yang dikonsumsi rata-rata

Jumlah air yang dikonsumsi rata-rata dihitung berdasarkan penjumlahan dari kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non domestik

4. Jumlah air yang diproduksi rata-rata

$$= \frac{\text{jumlah air yang dikonsumsi rata - rata}}{60 - 80\%}$$

5. Kebutuhan air hari maksimum

$$= 1,5 \times \text{produksi air rata-rata}$$

2.4.3. Analisa Kualitas Air

Kualitas air bersih harus memenuhi syarat Fisika, kimia. Sedangkan kualitas air minum harus memenuhi syarat fisika. Kimia, dan mikrobiologi. Departemen Kesehatan RI telah mengeluarkan standart kualitas air bersih dan air minum nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 bulan september 1990. Standart kualitas inilah yang dipakai sebagai pedoman untuk PDAM - PDAM di Indonesia dalam rangka memproses pengolahan Air baku menjadi air bersih dan air minum sehingga pihak konsumen tidak dirugikan.

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 2.7 Standart Kualitas Air Minum

NO	PARAMETER	SAT	KADAR MAX YANG DIPERBOLEHKAN	KETERANGAN
A. FISIKA				
1	Bau	-	-	Tidak berbau
2	Jumlah zat padat terlarut (tds)	mg/ltr	1000	
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	
4	Rasa	-	-	Tidak berasa
5	Suhu	°C	Suhu udara ± 3 °C	
6	Warna	skala TCU	15	
B. KIMIA				
a. Kimia Anorganik				
1	Air raksa	mg/ltr	0.001	
2	Alumunium	mg/ltr	0.2	
3	Arsen	mg/ltr	0.05	
4	Barium	mg/ltr	1.0	
5	Besi	mg/ltr	0.3	
6	Flourida	mg/ltr	1.5	
7	Kadmium	mg/ltr	0.005	
8	Kesedahan Ca CO ₃	mg/ltr	500	
9	Khlorida	mg/ltr	250	
10	Kromium, Valensi 6	mg/ltr	0.05	
11	Mangan	mg/ltr	0.1	
12	Natrium	mg/ltr	200	
13	Nitrat, sebagai NO ₃	mg/ltr	10	
14	Nitrit, sebagai NO ₂	mg/ltr	1.0	
15	Perak		0.05	
16	PH	-	6.5 - 8.5	Merupakan batas minimum & Maksimum
17	Selenium	mg/ltr	0.01	
18	Seng	mg/ltr	5.0	
19	Sianida	mg/ltr	0.1	
20	Sulfat	mg/ltr	400	
21	Sulfida (sebagai H ₂ S)	mg/ltr	0.05	
22	Tembaga	mg/ltr	1.0	
23	Timbal	mg/ltr	0.05	
b. Kimia Organik				
1	Aldrin & Dieldrin	mg/ltr	0.0007	

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel lanjutan Standart Kualitas Air Minum

2	Benzena	mg/ltr	0.01	
3	Benso (a) Pyrene	mg/ltr	0.00001	
4	Chlodane (total isomer)	mg/ltr	0.0003	
5	Chloroform	mg/ltr	0.03	
6	2,4-D	mg/ltr	0.10	
7	DDT	mg/ltr	0.03	
8	Detergen	mg/ltr	0.05	
9	1,2- Dichloroethene	mg/ltr	0.01	
10	1,1- Dichloroethene	mg/ltr	0.0003	
11	Heptachlor dan Heptachlor Epoxido	mg/ltr	0.003	
12	Hexachlorobenzenel	mg/ltr	0.00001	
13	Gamma-HCH (Liadane)	mg/ltr	0.004	
14	Methoxychlor	mg/ltr	0.003	
15	Pentachlorophenol	mg/ltr	0.01	
16	Pestisida Total	mg/ltr	0.10	
17	2,4,6-Trichlorophenol	mg/ltr	0.01	
18	Zat Organik (KM _n O ₃)	mg/ltr	0.10	
c. Mikrobiologi				95 % dari sample yang diperiksa selama setahun kadang-kadang boleh ada 3 per 100 ml sample air, tetapi tidak berturut-turut
1	Koliform Tinja	Jumlah/100 ml	0	
2	Total Koliform	Jumlah/100 ml	0	
d. Radio Aktif				
1	Aktifitas Alpha (Gross Alpha Activity)	Bq/ltr	0.1	
2	Aktifitas Bea (Gross Beta Activity)	Bq/ltr	10	

Keterangan:

ml = milliliter

ltr = liter

Bq = Bequeurel

NTU = Nephelometrik Turbidity Unit

TCU = True Colour Units

2.5 Keseimbangan Air

Keseimbangan Air didasarkan atas besarnya debit pengambilan (*outflow*) dibandingkan dengan debit yang masuk ke waduk (*inflow*) untuk tiap-tiap periode. Berikut adalah Metode yang dapat digunakan dalam perhitungan Keseimbangan Air yaitu:

2.5.1. Neraca Air

Neraca air adalah keseimbangan antara jumlah air yang tersedia (debit) dan jumlah air yang dimanfaatkan. Dengan demikian untuk mengetahui neraca air suatu daerah haruslah diketahui besarnya potensi air atau jumlah air yang tersedia didaerah tersebut dan jumlah kebutuhan air.

Adapun neraca air dapat ditulis dengan persamaan sebagai berikut

$$Na = V_{tersedia} - V_{kebutuhan}$$

Dimana:

$$Na = \text{Neraca air (m}^3\text{)}$$

$$V_{tersedia} = \text{Volume air yang tersedia (m}^3\text{)}$$

$$V_{kebutuhana} = \text{Volume air yang dibutuhkan (m}^3\text{)}$$

Kebutuhan air yang akan dihitung meliputi Kebutuhan air Domestik dan non domestic

2.5.2. Model Simulasi (Simulasi Keseimbangan Air)

Model simulasi adalah salah satu Rancangan dalam pemecahan model perencanaan dengan meniru perilaku sistim yang maksimum dan didasarkan atas Hukum Kontinuitas. Model tersebut digunakan untuk mengetahui hubungan antara debit masukan dan debit keluaran serta perubahan tampungan dari waduk sehingga akan diperoleh suatu penyelesaian yang optimum.

Persamaan Tampungan yang digunakan untuk simulasi operasi waduk (Anonim, 1994:4) adalah sebagai berikut:

$$S_{t+1} = S_t + Q_t - D_t - E_w - E_h \dots \dots \dots (2.15)$$

LAPORAN TUGAS AKHIR

Dengan Kendala $0 \leq S_{t+1} \leq C$

Dimana

S_{t+1} = Tampungan waduk akhir interval waktu $t+1$

S_t = Tampungan waduk awal interval waktu t

Q_t = Aliran masuk pada interval t

E_w = Evaporasi selama interval waktu t

D_t = Lepas air selama interval waktu t

E_h = Kehilangan Air diwaduk

C = Tampungan Effektiv

Elevasi tampungan pada awal Simulasi diusahakan sama dengan atau mendekati Elevasi tampungan pada akhir Simulasi

Sebelum mengolah data untuk mengetahui Tampungan akhir waduk maka perlu analisa kehilangan air waduk. Kehilangan air waduk antara lain disebabkan oleh:

1. Kehilangan karena Evaporasi yang terutama dipengaruhi oleh luas permukaan air, temperatur udara, kecepatan angin, kelembaban udara dan lama penyinaran matahari.

Untuk menentukan kehilangan air karena evaporasi dapat dipergunakan berbagai persamaan yang sesuai. Pada studi ini digunakan rumus penman, persamaan untuk menentukan besarnya kehilangan air adalah:

$$E_w = k \cdot E_o \cdot A \dots \dots \dots (2.16)$$

Dimana

E_w = kehilangan air diwaduk karena Evaporasi (m^3/dt)

E_o = Evaporasi (mm/hr)

A = Luas Permukaan Waduk (m^2)

k = Angka Konfersi = 0.011574

LAPORAN TUGAS AKHIR

2. kehilangan air karena resapan (*absortion losses*) yang disebabkan pergerakan air waduk menuju ke air tanah. Untuk memperkirakan kehilangan resapan sangat sukar, maka diperkirakan sama dengan perkolasi yang terjadi pada daerah studi sebagai berikut:

$$E_h = k * P * A \dots\dots\dots(2.17)$$

Dimana:

E_h = kehilangan air karena resapan (m³/dt)

P = Perkolasi (mm/hari)

A = Luas Permukaan air waduk (m²)

Untuk kehilangan karena kebocoran dan atau rembesan melalui tubuh bendungan, disebabkan oleh tingkat kepadatan serta sifat permeabilitas bahan timbunan.

2.6 Pola Operasi Waduk

Prosedur perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. Tentukan bulan dan periode serta jumlah hari hujan sesuai dengan tanam
Bulan yang digunakan adalah pada awal masa tanam dengan periode 10 harian
2. Tentukan awal bulan atau awal operasi
Tampungan awal ini merupakan tampungan waduk sebelum digunakan setelah waduk selesai dibangun dan berisi penuh
3. Elevasi awal bulan pada saat muka air normal
Elevasi air yang didasarkan pada luas tampungan total yaitu tampungan efektif ditambah dengan tampungan mati. Elevasi ini digunakan untuk mengontrol apakah waduk mampu untuk mengairi lahan atau tidak. Jika elevasi lebih dari tampungan mati (LWL) maka waduk mampu mengairi lahan rencana dan sebaliknya.

LAPORAN TUGAS AKHIR

4. Luas waduk diperoleh dari data karakteristik waduk
Luas genangan berdasarkan besarnya tampungan total waduk. Luas genangan diperlukan untuk memperoleh nilai kehilangan air diwaduk akibat Evaporasi
5. Hitung debit inflow diwaduk
Debit inflow didapat dari nilai besarnya debit andalan pada bulan-bulan yang bersangkutan. Debit andalan yang digunakan merupakan debit andalan 80 %.
6. Hitung kehilangan air diwaduk
Evaporasi diperoleh dengan menggunakan Metode Penman modifikasi yang dikalikan dengan luas tampungan. Kehilangan air diwaduk sangat dipengaruhi dengan luas tampungan, makin besar luas tampungan maka makin besar penguapan yang terjadi.
7. Hitung Debit outflow dari waduk
Diperoleh dari kebutuhan air irigasi, dengan menggunakan pola tata tanam yang direncanakan, dan kebutuhan air baku. Debit Outflow merupakan debit pada pintu pengambilan yang telah dikoreksi dengan efisiensi
8. Hitung tampungan efektif $([2]+[5]-[7]-[6])$
Tampungan efektif merukan selisih antara debit maksimum dikurangi dengan debit keluaran. Pada awal perhitungan debit masukan dari debit inflow dan debit andalan ditambah dengan tampungan awal. Sedangkan debit keluaran terdiri dari debit outflow ditambah dengan evaporasi. Dan untuk bulan selanjutnya nilai tampungan efektif bulan sebelumnya digunakan sebagai tampungan awal pada bulan itu. Jika tampungan efektif kurang dari nol (0) maka debit inflow tidak debit memenuhi debit outflow
9. Cek apakah $S_{t+1} <$ tampungan awal atau S_{t+1} dibawah batas tampungan mati, maka dianggap terjadi kegagalan.

LAPORAN TUGAS AKHIR

10. Jika $S_{t+1} >$ tampungan awal, maka hitung limpasan (*Spill out*)
11. Limpasan = $S_{t+1} -$ tampungan efektif
12. Setelah diperoleh S_{t+1} maka S_{t+1} digunakan sebagai tampungan awal pada periode selanjutnya
13. Proses tersebut berulang hingga tampungan akhir periode ini (1 tahun) dan akan berhenti jika terjadi kondisi tampungan pada awal operasi sama dengan tampungan pada akhir operasi.

BAB III

ANALISA DATA DAN PERHITUNGAN

3.1 Tinjauan Debit yang Tersedia

Berhubungan karena tidak tersedianya data pengukuran debit dilokasi study, maka data debit diestimasi berdasarkan data Klimatologi menggunakan Metode F.J. Mock.

3.1.1 Debit Aktual

Berikut ini disajikan Data Klimatologi Stasiun Oenali

Tabel 3.1a Data Temperatur Udara (T°C)

Bulan	minggu	Max	Min	Rata-rata
Januari	1	24.70	18.50	21.60
	2	29.20	19.30	24.25
	3	30.00	18.70	24.35
Februari	1	29.40	18.70	24.05
	2	29.30	19.50	24.40
	3	28.90	18.20	23.55
Maret	1	29.90	18.40	24.15
	2	29.40	18.40	23.90
	3	29.50	19.10	24.30
April	1	30.00	18.10	24.05
	2	30.20	17.70	23.95
	3	29.50	17.70	23.60
Mei	1	29.30	17.50	23.40
	2	29.20	17.60	23.40
	3	28.50	17.70	23.10
Juni	1	27.50	18.50	23.00
	2	29.10	16.00	22.55
	3	26.70	15.60	21.15
Juli	1	29.40	12.40	20.90
	2	29.40	17.60	23.50
	3	26.00	14.10	20.05
Agustus	1	29.80	13.90	21.85
	2	28.90	14.60	21.75
	3	29.70	14.90	22.30
September	1	31.00	15.50	23.25
	2	31.70	17.50	24.60
	3	31.50	17.90	24.70
Oktober	1	32.90	16.70	24.80
	2	31.90	17.10	24.50
	3	32.10	18.50	25.30
Nopember	1	32.50	17.50	25.00
	2	30.80	19.10	24.95
	3	31.20	19.00	25.10
Desember	1	29.60	19.50	24.55
	2	29.50	18.40	23.95
	3	29.90	18.60	24.25

Sumber : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Nusa Tenggara Timur

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.1b Data Kelembaban Udara Relatif (RH %)

Bulan	minggu	Max	Min	Rata-rata
Januari	1	100.00	50.50	75.25
	2	100.00	62.50	81.25
	3	100.00	65.50	82.75
Februari	1	100.00	65.00	82.50
	2	100.00	57.00	78.50
	3	100.00	54.00	77.00
Maret	1	100.00	57.00	78.50
	2	100.00	62.00	81.00
	3	100.00	63.50	81.75
April	1	100.00	56.00	78.00
	2	100.00	42.50	71.25
	3	100.00	57.50	78.75
Mei	1	100.00	48.00	74.00
	2	100.00	50.50	75.25
	3	100.00	54.00	77.00
Juni	1	94.00	51.50	72.75
	2	94.00	51.00	72.50
	3	94.50	41.50	68.00
Juli	1	95.00	35.50	65.25
	2	94.50	45.50	70.00
	3	94.50	46.50	70.50
Agustus	1	94.50	25.50	60.00
	2	94.50	27.50	61.00
	3	95.50	29.50	62.50
September	1	95.00	22.80	58.90
	2	94.00	23.50	58.75
	3	95.00	29.50	62.25
Oktober	1	95.00	22.50	58.75
	2	95.50	34.50	65.00
	3	95.50	26.00	60.75
Nopember	1	95.50	31.00	63.25
	2	95.50	44.50	70.00
	3	98.00	51.00	74.50
Desember	1	96.00	58.50	77.25
	2	98.00	49.50	73.75
	3	95.50	54.00	74.75

Sumber : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Nusa Tenggara Timur

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.1c Data Penyinaran Matahari (n/N %)

Bulan	minggu	Lama Penyinaran Matahari (n/N %)
Januari	1	82.28
	2	84.76
	3	81.72
Februari	1	89.02
	2	80.58
	3	73.69
Maret	1	80.91
	2	83.61
	3	88.11
April	1	80.17
	2	81.16
	3	82.46
Mei	1	81.10
	2	83.46
	3	83.12
Juni	1	88.18
	2	85.82
	3	86.80
Juli	1	82.05
	2	83.22
	3	82.39
Agustus	1	80.00
	2	80.19
	3	78.76
September	1	79.16
	2	75.45
	3	75.42
Oktober	1	76.22
	2	77.59
	3	77.25
Nopember	1	79.80
	2	79.77
	3	84.96
Desember	1	86.09
	2	77.39
	3	79.41

Sumber : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Nusa Tenggara Timur dan Hasil Perhitungan

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.1d Data Kecepatan Angin (mm/dt)

Bulan	minggu	Kecepatan Angin		
		mm/dt	Km/jam	Km/hari
Januari	1	0.85	1.52	36.50
	2	0.78	1.40	33.61
	3	0.84	1.51	36.25
Februari	1	0.92	1.65	39.53
	2	2.13	3.84	92.19
	3	1.38	2.49	59.67
Maret	1	1.15	2.08	49.85
	2	0.83	1.50	35.99
	3	0.77	1.39	33.38
April	1	0.70	1.27	30.37
	2	0.96	1.73	41.47
	3	1.41	2.54	60.91
Mei	1	1.02	1.84	44.06
	2	1.22	2.19	52.49
	3	1.57	2.82	67.78
Juni	1	1.47	2.64	63.29
	2	1.35	2.42	58.19
	3	1.45	2.61	62.68
Juli	1	1.23	2.21	53.01
	2	2.06	3.70	88.91
	3	1.97	3.55	85.14
Agustus	1	1.79	3.23	77.50
	2	1.87	3.37	80.87
	3	1.89	3.41	81.84
September	1	1.33	2.39	57.28
	2	2.38	4.28	102.73
	3	2.59	4.66	111.76
Oktober	1	1.40	2.52	60.39
	2	1.25	2.25	54.04
	3	1.09	1.97	47.25
Nopember	1	0.95	1.71	41.08
	2	0.89	1.60	38.36
	3	0.91	1.64	39.27
Desember	1	1.13	2.04	48.86
	2	1.40	2.51	60.35
	3	1.56	2.81	67.47

Sumber : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Nusa Tenggara Timur

LAPORAN TUGAS AKHIR

Penentuan jumlah debit yang tersedia (debit aktual) dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (Eto)

Berikut adalah Contoh perhitungan untuk bulan Januari 10 harian pertama

1. Temperatur (T°)

$$T_{\max} = 24.70^{\circ}\text{C} \text{ (Tabel 3.1a)}$$

$$T_{\min} = 18.50^{\circ}\text{C} \text{ (Tabel 3.1a)}$$

$$\begin{aligned} T_{\text{Mean}} &= \frac{1}{2}(T_{\max} + T_{\min}) \\ &= \frac{1}{2}(24.70 + 18.50) \\ &= 21.60^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

2. Kelembaban Relatif (RH)

$$RH_{\max} = 100 \% \text{ (Tabel 3.1b)}$$

$$RH_{\min} = 50.50\% \text{ (Tabel 3.1b)}$$

$$\begin{aligned} RH_{\text{Mean}} &= \frac{1}{2}(RH_{\max} + RH_{\min}) \\ &= \frac{1}{2}(100 + 50.50) \\ &= 75.25 \% \end{aligned}$$

3. Kecepatan Angin

Kecepatan angin rata-rata 0.85mm/dt, maka $U = 1.52$ km/jam atau 36.50 km/hari

4. Lama Penyinaran Matahari

Pengukuran penyinaran matahari 1 hari bersinar dari 08.00 Am – 16.00 Pm. Lama penyinaran matahari 100 %- 12.64 % = 87.36 % atau 6.58 jam

5. Besar [ea – ed]

ea pada temperatur $21.60^{\circ}\text{C} = 25.80$ mbar (lihat lampiran tabel 1)

$$\begin{aligned} ed &= (ea \times RH_{\text{Mean}}) \\ &= 25.80 \times 75.25\% \end{aligned}$$

LAPORAN TUGAS AKHIR

$$= 19.41 \text{ mbar}$$

$$\begin{aligned} [\text{ea-ed}] &= 25.80 - 19.41 \\ &= 6.39 \text{ mbar} \end{aligned}$$

6. Besar F(u)

Factor korelasi untuk tinggi alat pada 2 meter (lihat lampiran tabel 2)

$$\begin{aligned} U &= 0.965 \cdot \text{kecepatan angin dalam km/hari} \\ &= 0.965 \cdot 36.50 = 35.23 \text{ km/hr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F(u) &= 0.27 \cdot (1 + (U/100)) \\ &= 0.27 \cdot (1 + (35.23/100)) \\ &= 0.37 \text{ mbar} \end{aligned}$$

7. Besar (1 - w) dan w

Diketahui ketinggian tempat +800 m

$$[1 - \omega] = 0.29 \text{ (lihat pada lampiran 3 dengan interpolasi linear)}$$

$$\omega = 0.72 \text{ (lihat pada lampiran 4 dengan interpolasi linear)}$$

Nilai Rn

Data lokasi proyek pada garis lintang: $09^{\circ} 52', 867''$, ketinggian 800 m.

$$T_{\text{mean}} = 21.60^{\circ}\text{C}; \text{RH}_{\text{mean}} = 75.25\%; n/N = 52\%$$

Besarnya Rn dapat dihitung sebagai berikut:

$$R_a = 16.40 \text{ mm/hari (lihat lampiran tabel 5)}$$

$$\begin{aligned} R_s &= [0.25 + 0.50 n/N] \times R_a \\ &= [0.25 + 0.50 \times 0.52] \times 16.40 \\ &= 4.36 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{ns} &= [1 - \alpha] R_s \\ &= [1 - 0.37] \times 4.36 \text{ (\alpha lihat lampiran table 6)} \\ &= 2.75 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$R_{n1} = F(T) \cdot F(\text{ed}) \cdot F(n.N)$$

$$F(T) = 14.90 \text{ (lihat lampiran tabel 7)}$$

LAPORAN TUGAS AKHIR

$$F(ed) = 0.14 \text{ (lihat lampiran tabel 8)}$$

$$F(n/N) = 0.57 \text{ (lihat lampiran tabel 9)}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi } Rn1 &= 14.90 * 0.14 * 0.57 \\ &= 1.19 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Rn &= Rns - Rn1 \\ &= 2.75 - 1.19 \\ &= 1.56 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

8. Faktor C

$$\text{Nilai } C = 1.03 \text{ (lihat lampiran tabel 10)}$$

9. Nilai Evapotranspirasi (ETo)

Pada Januari 10 hari pertama

$$\begin{aligned} ETo &= c * [w.Rn(1 - w) + f(u).(ea - ed)] \\ &= 1.03 [0.72*1.56+0.29].[0.37*6.39] \\ &= 1.85 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.2

2. Perhitungan Evapotranspirasi Aktual (Eta)

Contoh perhitungan Evaporasi Aktual bulan Januari

$$Nt_{\text{januari}} = 31 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} Eto &= \frac{1}{3} (I + II + III) \\ &= (1.85 + 1.76 + 1.76) \\ &= 1.79 \text{ mm/bln} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta E &= (m/20).(18-n_{(I+1)}) \\ &= (0.4/20)*(18-2) \\ &= 0.22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Eta} &= N * (Eto - \Delta S) \\ &= 31 * (1.79 - 0.22) \\ &= 48.71 \text{ mm/bulan} \end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.3

LAPORAN TUGAS AKHIR

3. Perhitungan kelebihan air (Water Surplus)

Contoh perhitungan kelebihan air untuk bulan Januari

$$P = 720 \text{ mm/bulan}$$

$$E_t = 48.71 \text{ mm/bulan (Tabel 3.3)}$$

S merupakan Estimasi dari Angka pori Kadar Air Tanah Lempung yaitu 0,21 dengan dikalikan 1000 untuk kelembaban tanah permeter

$$\begin{aligned} S_{(i)} &= 0.21 \cdot 1000 \\ &= 210 \text{ (dianggap sebagai } S_{\text{Max}}) \end{aligned}$$

karena $P >$ dari E_t maka

$$\begin{aligned} S_{(i+1)} &= S_{(i)} - I + (P - E_t) \\ &= 210 - 0.15 + (720 - 48.71) \\ &= 892.14 \end{aligned}$$

Karena $S > S_{\text{Max}}$ maka yang digunakan adalah S_{Max}

$$\begin{aligned} \Delta S &= S_{(i+1)} - S_{(i)} \\ &= 210 - 210 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{s(i+1)} &= P_{(i+1)} - E_{t(i+1)} + \Delta S_{(i+1)} \\ &= 720 - 48.71 + 0 \\ &= 671.29 \text{ mm/bulan} \end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.4

4. Perhitungan Jumlah air yang menyusup kedalam tanah (Infiltrasi)

Contoh perhitungan Infiltrasi untuk bulan Januari

$$W_{S(i+1)} = 671.29 \text{ mm/bulan (Tabel 3.4)}$$

$$I_n = 0.15 \text{ (lihat tabel koefisien rembesan)}$$

$$\begin{aligned} I_{(i+1)} &= W_{S(i+1)} \cdot I_n \\ &= 671.29 \cdot 0.15 \\ &= 100.69 \text{ mm/bln} \end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.5

LAPORAN TUGAS AKHIR

5. Perhitungan kandungan air Tanah

$$k = 0.7 \text{ (Grafik Korelasi (r))}$$

$$i = 0.7 \text{ (Grafik Korelasi (r))}$$

$$I = 100.69 \text{ (Tabel 3.5)}$$

$$V_i = 140.97 \text{ (hasil estimasi dari kadar air pori dikalikan Kelembihan air)}$$

$$\begin{aligned} V_{(I+1)} &= k \cdot V_i + \frac{1}{2} ((i \cdot k) + I) \\ &= 0.7 \cdot 140.97 + \frac{1}{2} ((0.7 \cdot 0.7) + 100.69) \\ &= 149.27 \text{ mm/bln} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta V &= V_{(I+1)} - V_i \\ &= 149.27 - 140.97 \\ &= 8.30 \text{ mm/bln} \end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.6

6. Besar tinggi aliran sungai dan debit efektif

$$I = 100.69 \text{ (Tabel 3.5)}$$

$$\Delta V = 8.43 \text{ (Tabel 3.6)}$$

$$WS_{(I+1)} = 671.29 \text{ mm/bulan (Tabel 3.4)}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi Baseflow (BF}_{(I+1)}) &= I_{(I+1)} - \Delta V_{(I+1)} \\ &= 100.69 - 8.30 \\ &= 92.39 \text{ mm/bulan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi aliran permukaan (DRO}_{(I+1)}) &= WS_{(I+1)} - I_{(I+1)} \\ &= 671.29 - 100.69 \\ &= 570.59 \text{ mm/bulan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Tinggi Aliran (QRO}_{(I+1)}) &= (DRO_{(I+1)} + BF_{(I+1)}) \\ &= (570.59 + 92.39) \\ &= 662.99 \text{ mm/bulan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Debit tersedia} &= (\text{Luas DAS} \cdot 10^6) \cdot (\text{DRO}_{(I+1)} / 1000) \\ &= (2.104 \cdot 10^6) \cdot (662.59 / 1000) \\ &= 1394922.70 \text{ m}^3/\text{bln} \end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.7

3.1.2 Debit Andalan

Pada study ini, metode yang dipakai untuk menganalisa debit andalan adalah metode *Flow Characteristic* dengan kemungkinan terlampaui 80%. Adapun langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut:

1. Mengurutkan data bulanan dari yang besar ke kecil untuk masing-masing bulan yang bersangkutan, dari semua data debit yang tersedia.
2. Menghitung probabilitas masing-masing debit bulanan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Imam Subarkah, 1980:120)

$$P \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

Dimana:

P = Probabilitas (%)

m = nomor urut data

n = jumlah data debit

3. Memilih debit bulanan dengan kemungkinan terlampaui 80% untuk masing-masing bulan yang sesuai
4. Debit andalan yang dipakai pada perhitungan selanjutnya adalah harga debit andalan perperiode pada bulan-bulan musim kemarau.

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.8

3.2 Kebutuhan air Irigasi

Penentuan jumlah kebutuhan air irigasi dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial, dengan menggunakan metode penman

Berikut adalah Contoh perhitungan untuk bulan Januari 10 harian pertama

LAPORAN TUGAS AKHIR

1. Temperatur (T°)

$$T_{\max} = 24.70^{\circ}\text{C} \text{ (Tabel 3.1a)}$$

$$T_{\min} = 18.50^{\circ}\text{C} \text{ (Tabel 3.1a)}$$

$$\begin{aligned} T_{\text{Mean}} &= \frac{1}{2}(T_{\max} + T_{\min}) \\ &= \frac{1}{2}(24.70 + 18.50) \\ &= 21.60^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

2. Kelembaban Relatif (RH)

$$Rh_{\max} = 100 \% \text{ (Tabel 3.1b)}$$

$$Rh_{\min} = 50.50\% \text{ (Tabel 3.1b)}$$

$$\begin{aligned} RH_{\text{Mean}} &= \frac{1}{2}(RH_{\max} + RH_{\min}) \\ &= \frac{1}{2}(100 + 50.50) \\ &= 75.25 \% \end{aligned}$$

3. Kecepatan Angin

Kecepatan angin rata-rata 0.85mm/dt, maka $U = 1.52 \text{ km/jam}$ atau 36.50 km/hari

4. Lama Penyinaran Matahari

Pengukuran penyinaran matahari 1 hari bersinar dari 08.00 Am – 16.00 Pm. Lama penyinaran matahari $100 \% - 12.64 \% = 87.36 \%$ atau 6.58 jam

5. Besar [ea – ed]

ea pada temperatur $21.60^{\circ}\text{C} = 25.80 \text{ mbar}$ (lihat lampiran tabel 1)

$$\begin{aligned} ed &= (ea \times RH_{\text{Mean}}) \\ &= 25.80 * 75.25\% \\ &= 19.41 \text{ mbar} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [\text{ea-ed}] &= 25.80 - 19.41 \\ &= 6.39 \text{ mbar} \end{aligned}$$

6. Besar F(u)

Factor korelasi untuk tinggi alat pada 2 meter (lihat lampiran tabel 2)

LAPORAN TUGAS AKHIR

$$U = 0.965 \cdot \text{kecepatan angin dalam km/hari}$$

$$= 0.965 \cdot 36.50 = 35.23 \text{ km/hr}$$

$$F(u) = 0.27 \cdot (1 + (U/100))$$

$$= 0.27 \cdot (1 + (35.23/100))$$

$$= 0.37 \text{ mbar}$$

7. Besar $(1 - w)$ dan w

Diketahui ketinggian tempat +800 m

$$[1 - \omega] = 0.29 \text{ (lihat lampiran tabel 3 dengan interpolasi linear)}$$

$$\omega = 0.72 \text{ (lihat lampiran tabel 4 dengan interpolasi linear)}$$

Nilai R_n

Data lokasi proyek pada garis lintang: $09^\circ 52' 867''$, ketinggian 800 m.

$$T_{\text{mean}} = 21.60^\circ\text{C}; \text{RH}_{\text{mean}} = 75.25\%; n/N = 52\%$$

Besarnya R_n dapat dihitung sebagai berikut:

$$R_a = 16.40 \text{ mm/hari (lihat lampiran tabel 5)}$$

$$\begin{aligned} R_s &= [0.25 + 0.50 n/N] \times R_a \\ &= [0.25 + 0.50 \times 0.52] \times 16.40 \\ &= 4.36 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{ns} &= [1 - \alpha] R_s \\ &= [1 - 0.37] \times 4.36 \text{ (\alpha lihat lampiran tabel 6)} \\ &= 2.75 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$R_{n1} = F(T) \cdot F(ed) \cdot F(n/N)$$

$$F(T) = 14.90 \quad \text{(lihat lampiran tabel 7)}$$

$$F(ed) = 0.14 \quad \text{(lihat lampiran tabel 8)}$$

$$F(n/N) = 0.57 \quad \text{(lihat lampiran tabel 9)}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi } R_{n1} &= 14.90 \cdot 0.14 \cdot 0.57 \\ &= 1.19 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

LAPORAN TUGAS AKHIR

$$\begin{aligned} R_n &= R_{ns} - R_{n1} \\ &= 2.75 - 1.19 \\ &= 1.56 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

8. Faktor C

Nilai C = 1.03 (lihat lampiran tabel 10)

9. Nilai Evapotranspirasi (ET_o)

Pada Januari 10 hari pertama

$$\begin{aligned} ET_o &= c * [w.R_n(1 - w) + f(u).(e_a - e_d)] \\ &= 1.03 [0.72*1.56+0.29].[0.37*6.39] \\ &= 1.85 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.2

- b. Koefisien pertumbuhan tanaman, angka yang menunjukkan tingkat besarnya kebutuhan air irigasi untuk tiap periode pananaman

Koefisien tanaman palawija dengan periode 10 harian adalah sebagai berikut:

Tabel 3.9 Koefisien palawija

Umur Tanam	K			
	Kacang Buncis	Kacang Tanah	Jagung	Kedelai
10	0.525	0.26	0.3	0.21
20	0.9	0.36	0.47	0.26
30	0.795	0.48	0.65	0.35
40	0.2	0.57	0.8	0.48
50		0.62	0.9	0.65
60		0.64	0.9	0.77
70		0.61	0.84	0.73
80		0.48	0.73	0.61
90		0.31	0.6	0.51
100			0.51	

LAPORAN TUGAS AKHIR

- c. Perhitungan Kebutuhan air tanaman, jumlah air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman

Berikut adalah Contoh perhitungan untuk bulan Januari 10 harian pertama dengan nilai $E_{to} = 1.79$ mm/bulan

- Jagung

$$K = 0.388$$

$$C_u = E_{to} \times K$$

$$= 1.852 \times 0.900$$

$$= 1.67$$

untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.10

- d. Perkolasi lahan, perjalanan air kebawah dari daerah tidak jenuh

Karena tanah yang ada pada lokasi adalah Tanah lempung maka dikategorikan sebagai Tanah sedang sehingga nilai perkolasi untuk tanaman palawija adalah 4 mm/hari

- e. Penentuan kebutuhan air untuk pengolahan tanah dan persemaian
Kebutuhan air untuk tanaman palawija adalah 75 mm
- f. Perhitungan curah hujan efektif, curah hujan yang dapat dipergunakan secara langsung untuk pertumbuhan tanaman.

Berikut adalah Contoh perhitungan untuk bulan Januari 10 harian pertama

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1$$

$$R_{80} = \frac{10}{5} + 1$$

$$= 3 \text{ data}$$

Ambil 3 data terkecil pada 3 tahun lalu dari ketiga data tersebut ambil data terbesar yaitu Tahun 2001 dengan jumlah curah hujan adalah 6.00 mm/bulan

Curah hujan efektif (R_e)

$$R_e = \frac{0.7 * R_{80}}{n}$$

LAPORAN TUGAS AKHIR

$$= \frac{0.7 * 6.00}{10}$$

$$= 0.42 \text{ mm/hari}$$

untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.10

g. Penentuan efisiensi irigasi

Efisiensi irigasi secara keseluruhan adalah 56 % (dari tabel Efisiensi Irigasi)

h. Perhitungan kebutuhan air disawah, didasarkan pada kesetimbangan air Untuk tanaman palawija untuk bulan Januari 10 harian pertama

$$NWR = ETc + PR - ER$$

$$= 0.108 + 4 - 0.420$$

$$= 3.69 \text{ mm}$$

untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.10

i. Pola Tata Tanam

Secara umum pola tata tanam untuk bulan Januari – Desember dapat dilihat pada tabel 3.10

j. Perhitungan kebutuhan irigasi

Kebutuhan air irigasi yang perlu disediakan pada pintu pengambilan untuk bulan Januari 10 harian pertama:

$$Dr = \frac{NWR}{Eff} . A$$

$$= \frac{3.58}{0.42} . 2$$

$$= 1.54 \text{ lt/dt/hari}$$

untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.10

3.3 Kebutuhan Air Baku

3.3.1. Proyeksi Jumlah Penduduk

Karena pada daerah dimana dibangunnya Embung Sopo ini rumah penduduk agak berjauhan maka jumlah penduduk tidak diprediksikan namun pada saat pengambilan data diprediksikan

jumlah KK yang akan menggunakan atau memanfaatkan air embung ini ± 200 KK

3.3.2 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Pada umumnya besarnya kebutuhan air penduduk pedesaan Kabupaten Timor Selatan (TTS) adalah $\pm 30 - 50$ liter/orang/hari.

Air bersih dihitung berdasarkan beberapa jenis kebutuhan sesuai dengan uraian diatas sebagai berikut:

1. Kebutuhan Air Domestik

$$\begin{aligned}\text{Air Domestik} &= 200 \text{ KK} \times 5 \text{ org/KK} \times 40 \text{ lt/Org/hari} \\ &= 40000 \text{ lt/hr} \\ &= 0.46 \text{ lt/dt}\end{aligned}$$

2. Kebutuhan Non Domestik

$$\begin{aligned}&= 50 \% \times \text{Kebutuhan Domestik} \\ &= 50 \% \times 0.46 \\ &= 0.23 \text{ lt/dt}\end{aligned}$$

3. Kebutuhan Air yang dikonsumsi rata-rata

$$\begin{aligned}&= \text{Kebutuhan Air Domestik} + \text{Kebutuhan Air non Domestik} \\ &= 0.46 + 0.23 \\ &= 0.67 \text{ lt/hari}\end{aligned}$$

4. Jumlah air yang diproduksi rata-rata

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{jumlah air yang dikonsumsi rata - rata}}{60 - 80\%} \\ &= \frac{0.67}{0.70} \\ &= 0.96 \text{ ltr/dt} \\ &= 3.456 \text{ m}^3/\text{Jam}\end{aligned}$$

5. Kebutuhan air hari maksimum

$$\begin{aligned}&= 1,5 \times \text{produksi air rata-rata} \\ &= 1.5 \times 0.96 \\ &= 1.44 \text{ ltr/dt}\end{aligned}$$

LAPORAN TUGAS AKHIR

$$\begin{aligned}\text{kebutuhan air bersih bulan januari} &= 1.44 \times 31 \times 86400 \\ &= 3856896 \text{ ltr/bln} \\ &= 3856.90 \text{ m}^3/\text{bulan}\end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.11

3.4 Keseimbangan Air

Metode yang dipakai dalam perhitungan ini adalah “*Metode Simulasi*” yang diperhitungkan secara terus menerus berdasarkan data yang ada sehingga diketahui waktu dimana waduk dalam keadaan penuh atau kosong. Data yang dipakai mulai tahun 1994-2005.

Persamaan Tampungan yang digunakan untuk simulasi operasi waduk adalah persamaan (2.15)

$$S_{t+1} = S_t + Q_t - D_t - E_w - E_h$$

Dengan Kendala $0 \leq S_{t+1} \leq C$

Sebelum mengolah data untuk mengetahui Tampungan akhir waduk maka perlu analisa kehilangan air waduk. Kehilangan air waduk antara lain disebabkan oleh:

1. Kehilangan karena Evaporasi

Kehilangan karena Evaporasi pada waduk untuk bulan Januari

$$\begin{aligned}E_t &= k \cdot E_0 \cdot A \\ &= 0.011574 \times (1.79/1000 \cdot 31) \times 113953.78 \\ &= 73.24 \text{ m}^3/\text{bln}\end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.12a s/d 3.12c

2. kehilangan air karena resapan (*absortion losses*)

Kehilangan Air karena peresapan pada waduk untuk bulan Januari

$$\begin{aligned}E_h &= k \cdot P \cdot A \\ &= 0.011574 \times (4/1000 \cdot *) \times 113953.78 \\ &= 5.28 \text{ m}^3/\text{bln}\end{aligned}$$

Perhitungan Selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.13a s/d 3.13c

Untuk perhitungan simulasi dihitung pertahun dengan data yang ada . langkah perhitungan dapat dijelaskan sebagai berikut:

LAPORAN TUGAS AKHIR

1. Simulasi per periode dihitung per bulan
2. Masukkan data debit Andalan sebagai *Inflow* untuk Embung (m³/bln, lihat tabel 3.8)
3. Masukkan Total kebutuhan dari air irigasi (m³/bln, lihat tabel 3.10)
4. Masukkan Total kebutuhan Air Baku untuk penduduk (m³/bln, lihat tabel 3.11)
5. Kehilangan Air Akibat Penguapan (Evaporasi) di Embung (m³/bln, lihat tabel 4.1)
6. Kehilangan Air akibat peresapan (Infiltrasi) di Embung (m³/bln, lihat tabel 4.2)
7. Jumlahkan point 3 + 4 + 5 + 6.
8. Hitung Perubahan Volume Tampungan Waduk = 2 – 7.
9. Volume efektif Embung awal periode setelah Embung dibangun adalah 506 m³/bln
10. Volume Total Embung akhir periode = 8 + 9
11. Keterangan: bila jumlah Volume mati < 506 m³, berarti simulasi gagal. Bila Volume ≥ 506 m³, maka simulasi berhasil. Dan apabila apabila debit yang ada melebihi jumlah debit Efektif maka perlu dihitung Spill Outnya
Untuk perhitungan Keseimbangan Air pada Embung Sopo dapat dilihat pada tabel 3.14

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.2 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

NO	URAIAN	Satuan	Januari			Februari			Maret			April			Mei			Juni		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Temperatur maks (Tmaks)	c	24.70	29.20	30.00	29.40	29.30	28.90	29.90	29.40	29.50	30.00	30.20	29.50	29.30	29.20	28.50	27.50	29.10	26.70
2	Temperatur min (Tmin)	c	18.50	19.30	18.70	18.70	19.50	18.20	18.40	18.40	19.10	18.10	17.70	17.70	17.50	17.60	17.70	18.50	16.00	15.60
3	Temperatur rata-rata (Tmean)	c	21.60	24.25	24.35	24.05	24.40	23.55	24.15	23.90	24.30	24.05	23.95	23.60	23.40	23.40	23.10	23.00	22.55	21.15
4	Kelembaban relatif maks (RHmaks)	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	94.00	94.00	94.50	
5	Kelembaban relatif min (RHmin)	%	50.50	62.50	65.50	65.00	57.00	54.00	57.00	62.00	63.50	56.00	42.50	57.50	48.00	50.50	54.00	51.50	51.00	41.50
6	Kelembaban relatif rata-rata (RHmean)	%	75.25	81.25	82.75	82.50	78.50	77.00	78.50	81.00	81.75	78.00	71.25	78.75	74.00	75.25	77.00	72.75	72.50	68.00
7	Kecepatan Angin (u)	km/jam	1.52	1.40	1.51	1.65	3.84	2.49	2.08	1.50	1.39	1.27	1.73	2.54	1.84	2.19	2.82	2.64	2.42	2.61
		km/hari	36.50	33.61	36.25	39.53	92.19	59.67	49.85	35.99	33.38	30.37	41.47	60.91	44.06	52.49	67.78	63.29	58.19	62.68
8	Lama Penyinaran matahari	jam/hari	6.58	6.78	6.54	7.12	6.45	5.90	6.47	6.69	7.05	6.41	6.49	6.60	6.49	6.68	6.65	7.05	6.87	6.94
9	Uday / Unight	m/dtk	0.85	0.78	0.84	0.92	2.13	1.38	1.15	0.83	0.77	0.70	0.96	1.41	1.02	1.22	1.57	1.47	1.35	1.45
10	ea	mbar	25.80	30.28	30.47	29.90	30.56	29.04	30.09	29.63	30.37	29.90	29.72	29.12	28.78	28.78	28.27	28.10	27.34	25.13
11	ed	mbar	19.41	24.60	25.21	24.66	23.99	22.36	23.62	24.00	24.83	23.32	21.17	22.93	21.30	21.66	21.77	20.44	19.82	17.09
12	(ea-ed)	mbar	6.39	5.68	5.26	5.23	6.57	6.68	6.47	5.63	5.54	6.58	8.54	6.19	7.48	7.12	6.50	7.66	7.52	8.04
13	f(u)		0.37	0.36	0.36	0.37	0.51	0.43	0.40	0.36	0.36	0.35	0.38	0.43	0.38	0.41	0.45	0.43	0.42	0.43
14	(1-w)		0.29	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.28
15	W		0.72	0.76	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.74	0.74	0.75	0.73	0.74	0.74	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72
16	Ra	mm/hari	16.40	16.40	16.40	16.30	16.30	16.30	15.50	15.50	15.50	14.20	14.20	14.20	12.80	12.80	12.80	12.00	12.00	12.00
17	Rs	mm/hari	4.36	4.37	4.36	4.36	4.33	4.31	4.14	4.15	4.17	3.82	3.83	3.83	3.48	3.49	3.49	3.31	3.30	3.30
18	Rns	mm/hari	2.75	2.71	2.75	2.62	2.73	2.76	2.57	2.53	2.50	2.33	2.33	2.34	2.09	2.06	2.06	1.88	1.91	1.92
19	Rnl	mm/hari	1.19	1.10	1.06	1.15	1.07	1.07	1.08	1.11	1.17	1.09	1.19	1.12	1.23	1.27	1.23	1.38	1.35	1.47
20	Rn	mm/hari	1.56	1.61	1.69	1.47	1.66	1.69	1.49	1.42	1.33	1.24	1.15	1.22	0.86	0.79	0.83	0.50	0.56	0.44
21	c		1.03	1.03	1.02	1.00	1.05	1.02	1.07	1.05	1.05	1.05	1.00	1.10	1.10	1.06	1.08	1.05	1.07	1.06
22	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	mm/hari	1.85	1.76	1.76	1.57	2.16	1.99	1.86	1.62	1.53	1.56	1.61	1.69	1.49	1.39	1.45	1.26	1.29	1.37

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel Lanjutan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

NO	URAIAN	Satuan	Juli			Agustus			September			Oktober			Nopember			Desember		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Temperatur maks (Tmaks)	c	29.40	29.40	26.00	29.80	28.90	29.70	31.00	31.70	31.50	32.90	31.90	32.10	32.50	30.80	31.20	29.60	29.50	29.90
2	Temperatur min (Tmin)	c	12.40	17.60	14.10	13.90	14.60	14.90	15.50	17.50	17.90	16.70	17.10	18.50	17.50	19.10	19.00	19.50	18.40	18.60
3	Temperatur rata-rata (Tmean)	c	20.90	23.50	20.05	21.85	21.75	22.30	23.25	24.60	24.70	24.80	24.50	25.30	25.00	24.95	25.10	24.55	23.95	24.25
4	Kelembaban relatif maks (RHmaks)	%	95.00	94.50	94.50	94.50	94.50	95.50	95.00	94.00	95.00	95.00	95.50	95.50	95.50	95.50	98.00	96.00	98.00	95.50
5	Kelembaban relatif min (RHmin)	%	35.50	45.50	46.50	25.50	27.50	29.50	22.80	23.50	29.50	22.50	34.50	26.00	31.00	44.50	51.00	58.50	49.50	54.00
6	Kelembaban relatif rata-rata (RHmean)	%	65.25	70.00	70.50	60.00	61.00	62.50	58.90	58.75	62.25	58.75	65.00	60.75	63.25	70.00	74.50	77.25	73.75	74.75
7	Kecepatan Angin (u)	km/jam	2.21	3.70	3.55	3.23	3.37	3.41	2.39	4.28	4.66	2.52	2.25	1.97	1.71	1.60	1.64	2.04	2.51	2.81
		km/hari	53.01	88.91	85.14	77.50	80.87	81.84	57.28	102.73	111.76	60.39	54.04	47.25	41.08	38.36	39.27	48.86	60.35	67.47
8	Lama Penyinaran matahari	jam/hari	6.56	6.66	6.59	6.40	6.42	6.30	6.33	6.04	6.03	6.10	6.21	6.18	6.38	6.38	6.80	6.89	6.19	6.35
9	Uday / Unight	m/dtk	1.23	2.06	1.97	1.79	1.87	1.89	1.33	2.38	2.59	1.40	1.25	1.09	0.95	0.89	0.91	1.13	1.40	1.56
10	ea	mbar	24.75	28.95	23.48	26.18	26.03	26.91	28.53	30.94	31.13	29.90	29.90	29.80	29.80	29.90	29.99	29.90	29.72	29.90
11	ed	mbar	16.15	20.27	16.55	23.31	22.52	22.93	26.63	22.49	22.60	23.59	23.31	27.77	28.15	27.96	27.88	27.23	27.13	28.74
12	(ea-ed)	mbar	8.60	8.69	6.93	12.08	12.30	12.35	12.71	15.31	16.12	16.74	12.08	13.37	13.56	10.89	10.84	12.53	10.40	10.90
13	f(u)		0.41	0.50	0.49	0.47	0.48	0.48	0.42	0.54	0.56	0.43	0.41	0.39	0.38	0.37	0.37	0.40	0.43	0.45
14	(1-w)		0.28	0.25	0.29	0.27	0.27	0.26	0.26	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24
15	W		0.72	0.74	0.72	0.72	0.73	0.74	0.74	0.76	0.76	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.74	0.75	0.78
16	Ra	mm/hari	12.40	12.40	12.40	13.50	13.50	13.50	14.80	14.80	14.80	15.90	15.90	15.90	16.20	16.20	16.20	16.40	16.40	16.40
17	Rs	mm/hari	3.38	3.39	3.38	3.65	3.65	3.64	3.96	3.95	3.95	4.22	4.23	4.23	4.30	4.30	4.32	4.37	4.34	4.35
18	Rns	mm/hari	2.00	2.00	2.00	2.22	2.22	2.22	2.46	2.49	2.49	2.66	2.66	2.66	2.71	2.71	2.64	2.75	2.78	2.74
19	Rnl	mm/hari	1.47	1.33	1.45	1.06	1.06	1.06	0.97	1.12	1.03	1.03	1.03	0.96	0.97	0.97	1.56	1.01	0.91	0.90
20	Rn	mm/hari	0.53	0.67	0.55	1.17	1.17	1.16	1.48	1.37	1.46	1.63	1.64	1.71	1.74	1.74	1.08	1.74	1.87	1.84
21	c		1.10	1.01	1.02	1.04	1.04	1.09	1.49	1.18	0.96	1.29	1.04	1.03	1.05	0.99	1.05	1.31	1.42	1.31
22	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	mm/hari	1.50	1.60	1.41	2.47	2.55	2.63	3.70	3.56	3.15	3.83	2.53	2.64	2.63	2.23	1.83	3.19	3.50	3.40

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.3 Evapotranspirasi Aktual

Bulan	minggu	m	Etp (mm/hari)	Etp (mm/bln)	$N_{(i+1)}$	(m/20)	$(18-n_{(i+1)})$	$(E_{\tau_{(i+1)}} - \square E_{t(i+1)})$	Eta (mm/bln)
Januari	1		1.85						
	2	0.4	1.76	1.79	31	0.02	11	1.57	48.71
	3		1.76						
Februari	1		1.57						
	2	0.4	2.16	1.90	28	0.02	15	1.60	44.92
	3		1.99						
Maret	1		1.86						
	2	0.4	1.62	1.67	31	0.02	12	1.43	44.35
	3		1.53						
April	1		1.56						
	2	0.4	1.61	1.62	30	0.02	8	1.46	43.79
	3		1.69						
Mei	1		1.49						
	2	0.4	1.39	1.44	31	0.02	-13	1.70	52.73
	3		1.45						
Juni	1		1.26						
	2	0.4	1.29	1.31	30	0.02	-12	1.55	46.35
	3		1.37						
Juli	1		1.50						
	2	0.4	1.60	1.50	31	0.02	-13	1.76	54.67
	3		1.41						
Agustus	1		2.47						
	2	0.4	2.55	2.55	31	0.02	-13	2.81	87.07
	3		2.63						
September	1		3.70						
	2	0.4	3.56	3.47	30	0.02	-9	3.65	109.52
	3		3.15						
Oktober	1		3.83						
	2	0.4	2.53	3.00	31	0.02	-8	3.16	97.95
	3		2.64						
Nopember	1		2.63						
	2	0.4	2.23	2.23	30	0.02	-7	2.37	71.09
	3		1.83						
Desember	1		3.19						
	2	0.4	3.50	3.36	31	0.02	10	3.16	98.10
	3		3.40						

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.4 Tabel Kelebihan Air

Bulan	P (mm/bln)	Eta (mm/bln)	Kelembaban	ΔS	Ws (mm/bln)
Desember			210.00		
Januari	720.00	48.71	210.00	0.00	671.29
Februari	545.00	44.92	210.00	0.00	500.08
Maret	574.00	44.35	210.00	0.00	529.65
April	331.00	43.79	210.00	0.00	287.21
Mei	0.00	52.73	1.00	0.00	0.00
Juni	0.00	46.35	1.00	0.00	0.00
Juli	0.00	54.67	1.00	0.00	0.00
Agustus	0.00	87.07	1.00	0.00	0.00
September	28.00	109.52	1.00	0.00	0.00
Oktober	102.00	97.95	4.90	3.90	7.95
Nopember	210.00	71.09	143.66	138.76	277.67
Desember	350.00	98.10	210.00	66.34	318.24

Tabel 3.5 Tabel Infiltrasi

Bulan	Ws (mm/bln)	In	I (mm/bln)
Januari	671.29	0.15	100.69
Februari	500.08	0.15	75.01
Maret	529.65	0.15	79.45
April	287.21	0.15	43.08
Mei	0.00	0.15	0
Juni	0.00	0.15	0
Juli	0.00	0.15	0
Agustus	0.00	0.15	0
September	0.00	0.15	0
Oktober	7.95	0.15	1.19
Nopember	277.67	0.15	41.65
Desember	318.24	0.15	47.74

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.6 Tabel Kandungan Air Tanah

Bulan	k	V _i	i	$\frac{1}{2}((I*k)+I)$	I (mm/bln)	k*V _i	V(1+1) (mm/bln)	ΔV (mm/bln)
Januari	0.7	140.97	0.7	50.59	100.69	98.68	149.27	8.30
Februari	0.7	105.02	0.7	37.75	75.01	73.51	111.26	6.25
Maret	0.7	111.23	0.7	39.97	79.45	77.86	117.83	6.60
April	0.7	60.31	0.7	21.79	43.08	42.22	64.01	3.69
Mei	0.7	0.00	0.7	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25
Juni	0.7	0.00	0.7	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25
Juli	0.7	0.00	0.7	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25
Agustus	0.7	0.00	0.7	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25
September	0.7	0.00	0.7	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25
Oktober	0.7	1.67	0.7	0.84	1.19	1.17	2.01	0.34
Nopember	0.7	58.31	0.7	21.07	41.65	40.82	61.89	3.58
Desember	0.7	66.83	0.7	24.11	47.74	46.78	70.89	4.06

Tabel 3.7 Tabel Debit Efektif

Bulan	I(1+1) (mm/bln)	ΔV	W _s (mm/bln)	A	BF(1+1)	DRO(1+1)	QRO(1+1)
Januari	100.69	8.30	671.29	2.10	92.39	570.59	662.99
Februari	75.01	6.25	500.08	2.10	68.77	425.07	493.84
Maret	79.45	6.60	529.65	2.10	72.85	450.20	523.05
April	43.08	3.69	287.21	2.10	39.39	244.13	283.52
Mei	0.00	0.25	0.00	2.10	-0.25	0.00	-0.25
Juni	0.00	0.25	0.00	2.10	-0.25	0.00	-0.25
Juli	0.00	0.25	0.00	2.10	-0.25	0.00	-0.25
Agustus	0.00	0.25	0.00	2.10	-0.25	0.00	-0.25
September	0.00	0.25	0.00	2.10	-0.25	0.00	-0.25
Oktober	1.19	0.34	7.95	2.10	0.85	6.76	7.61
Nopember	41.65	3.58	277.67	2.10	38.07	236.02	274.09
Desember	47.74	4.06	318.24	2.10	43.67	270.51	314.18

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.8a Rekapitulasi Perhitungan Debit Tersedia Untuk Embung Sopo
Metode : F.J Mock

N0	Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
1	1994	1394922.70	1039033.52	1100490.37	596520.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16008.39	576690.89	661029.47
2	1995	1058539.05	1135903.36	1313687.18	865095.67	324459.66	61527.95	0.00	0.00	231508.30	848189.15	590078.40	275336.37
3	1996	1299674.29	1109078.79	974850.60	447266.52	467893.55	394128.27	214414.01	329978.04	387968.83	273899.47	147304.23	568440.40
4	1997	1328776.81	1094328.32	1184804.55	536652.85	201813.30	246536.87	0.00	0.00	0.00	232032.30	1166184.84	853229.43
5	1998	1031515.28	832405.57	1459199.82	1411807.45	297435.89	211198.09	519990.55	32716.51	429543.87	521270.96	452880.77	439557.78
6	1999	665654.93	472781.47	286783.69	1657100.18	50064.40	286033.16	0.00	0.00	206563.28	779590.33	883182.44	402140.24
7	2000	989940.24	464665.67	621462.76	757000.57	526098.61	0.00	0.00	689095.92	780852.96	490089.68	1404949.19	194265.04
8	2001	368393.39	805381.79	829337.96	522101.59	112426.96	7480.39	2381.30	0.00	0.00	882121.52	348943.17	0.00
9	2002	584583.60	1780316.48	818944.20	684244.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1186680.23	1225326.04
10	2003	1204051.69	1219053.44	872991.75	547046.61	129056.98	0.00	0.00	302614.41	426910.99	497219.92	899812.45	801260.63
11	2004	393338.41	772320.97	785684.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37130.37	513458.88
12	2005	764366.44	410418.91	509210.15	112587.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	202929.77	1026908.45	661984.24

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.8b .Perhitungan debit andalan dengan probabilitas 20%, 50%, dan 80%
Metode : F.J Mock

N0	Prob. (%)	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
1	8.3	1394922.7	1780316.48	1459199.82	1657100.18	526098.61	394128.27	803207.04	689095.92	780852.96	882121.52	1404949.2	1225326.04
2	16.6	1328776.81	1219053.44	1313687.18	1411807.45	467893.55	286033.16	519990.55	329978.04	429543.87	848189.15	1186680.2	853229.43
3	24.9	1299674.29	1135903.36	1184804.55	865095.67	324459.66	246536.87	214414.01	302614.41	426910.99	779590.33	1166184.8	801260.63
4	33.2	1204051.69	1109078.79	1100490.37	757000.57	297435.89	211198.09	2381.3	32716.51	387968.83	521271.0	1026908.5	661984.24
5	41.5	1058539.05	1094328.32	974850.6	684244.25	201813.3	61527.95	0	0	231508.30	497219.92	899812.5	661029.47
6	49.8	1031515.28	1039033.52	872991.75	596520.91	129056.98	7480.39	0	0	206563.28	490089.68	883182.4	568440.40
7	58.1	989940.24	832405.57	829337.96	547046.61	112426.96	0	0	0	0	273899.47	590078.4	513458.88
8	66.4	764366.44	805381.79	818944.2	536652.85	50064.4	0	0	0	0	232032.3	576690.9	439557.78
9	74.7	665654.93	772320.97	785684.17	522101.59	0	0	0	0	0	202929.77	452880.8	402140.24
10	83	584583.6	472781.47	621462.76	447266.52	0	0	0	0	0	16008.39	348943.2	275336.37
11	91.3	393338.41	464665.67	509210.15	112587.45	0	0	0	0	0	0	147304.2	194265.04
12	99.6	368393.39	410418.91	286783.69	0	0	0	0	0	0	0	37130.4	0.00
Q 20 %		1311595.80	1169964.84	1237599.84	1089049.89	383215.71	262716.07	339589.94	313823.61	427989.52	807691.05	1174580.54	822549.05
Q 50 %		990942.05	837384.56	830389.86	548238.76	112827.68	180.25	0.00	0.00	4977.43	279108.87	597141.15	514783.74
Q 80%		636352.04	664053.68	726327.03	495052.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	135367.83	415312.96	356307.52

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.10a Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Alternatif I

No	Deskripsi	Satuan	Januari			Februari			Maret			April			Mei			Juni		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Evapotranspirasi	mm/hari	1.85	1.76	1.76	1.57	2.16	1.99	1.86	1.62	1.53	1.56	1.61	1.69	1.49	1.39	1.45	1.26	1.29	1.37
2	Koefisien Tanaman Jagung		0.84	0.73	0.60	0.51														
3	Koefisien Tanaman Kacang Buncis		0.90	0.80	0.20		0.53	0.90	0.80	0.20										
4	Koefisien Tanaman Kedelei		0.48	0.65	0.77	0.73	0.61	0.51				0.21	0.26	0.35	0.48	0.65	0.77	0.73	0.61	
5	Koefisien Tanaman Kacang Tanah		0.64	0.61	0.48	0.31			0.26	0.36	0.48	0.57	0.62	0.64	0.61	0.48	0.31			
6	Koefisien tanaman rata-rata		0.72	0.70	0.51	0.52	0.57	0.71	0.53	0.28	0.48	0.57	0.42	0.45	0.48	0.48	0.48	0.77	0.73	0.61
7	Rasio luas Lahan Tanaman Jagung		1.00	1.00	1.00	1.00														
8	Rasio luas Lahan Kacang Buncis		1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00										
9	Rasio luas Lahan Kedelei		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	Rasio luas Lahan Kacang Tanah		1.00	1.00	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
11	Kebutuhan air tanaman Jagung	mm	1.56	1.29	1.06	0.80														
12	Kebutuhan air tanaman Kacang Buncis		1.67	1.40	0.35		1.13	1.79	1.48	0.32										
13	Kebutuhan air tanaman Kedelei		0.89	1.15	1.35	1.15	1.31	1.01				0.34	0.44	0.52	0.67	0.94	0.97	0.94	0.84	
14	Kebutuhan air tanaman Kacang Tanah		1.19	1.08	0.84	0.49			0.48	0.58	0.73	0.89	1.00	1.08	0.91	0.67	0.45			
15	Perkolasi	mm	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
16	Pengolahan Tanah x Rasio	mm																		
17	Kebutuhan Air Total Jagung		5.56	5.29	5.06	4.80														
18	Kebutuhan Air Total Buncis		5.67	5.40	4.35	4.00	5.13	5.79	5.48	4.32										
19	Kebutuhan Air Total Kedelei		4.89	5.15	5.35	5.15	5.31	5.01				4.34	4.44	4.52	4.67	4.94	4.97	4.94	4.84	
20	Kebutuhan Air Total Kacang Tanah		5.19	5.08	4.84	4.49			4.48	4.58	4.73	4.89	5.00	5.08	4.91	4.67	4.45			
21	Total		21.30	20.91	19.61	18.44	10.45	10.80	9.96	8.91	4.73	4.89	9.34	9.52	9.43	9.33	9.39	4.97	4.94	4.84
22	Hujan efektif	mm	0.42	0.48	0.74	1.05	2.01	0.03	0.57	1.37	1.23	0.99	0.60	0.51	0.00	0.00	0.69	0.07	0.11	0.13
23	Kebutuhan air Sawah	mm/hari	20.88	20.43	18.87	17.39	8.44	10.77	9.39	7.54	3.51	3.90	8.74	9.01	9.43	9.33	8.69	4.90	4.83	4.71
24		lt/dt/ha	0.24	0.24	0.22	0.20	0.10	0.12	0.11	0.09	0.04	0.05	0.10	0.10	0.11	0.11	0.10	0.06	0.06	0.05
25	Dimensi Sauran		0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
26	Kebutuhan air tanaman Disalurkan	mm/hari	0.43	0.47	0.39	0.36	0.17	0.22	0.19	0.16	0.07	0.08	0.18	0.19	0.19	0.19	0.18	0.10	0.10	0.10
27		lt/dt/ha	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	0.00	0.00
28	Kebutuhan air di sawah	mm	3.58	3.53	3.27	2.95	1.99	3.97	3.44	2.64	2.78	3.01	3.40	3.49	4.00	1.00	3.31	3.93	3.90	3.88
29	Kebutuhan Air Irigasi	m3/dt	1.54	1.51	1.40	1.27	0.85	1.70	1.47	1.13	1.19	1.29	1.46	1.50	1.72	1.72	1.42	1.68	1.67	1.66

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel Lanjutan Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Alternatif 1

No	Deskripsi	Satuan	Juli			Agustus			September			Oktober			November			Desember		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Evpotranspirasi	mm/hari	1.50	1.60	1.41	2.47	2.55	2.63	3.70	3.56	3.15	3.83	2.53	2.64	2.63	2.23	1.83	3.19	3.50	3.40
2	Koefisien Tanaman Jagung														0.30	0.47	0.65	0.80	0.90	0.90
3	Koefisien Tanaman Kacang Buncis																	0.21	0.26	0.35
4	Koefisien Tanaman Kedelai		0.51															0.21	0.26	0.35
5	Koefisien Tanaman Kacang Tanah														0.25	0.36	0.48	0.57	0.62	0.62
6	Koefisien tanaman rata-rata		0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.37	0.51	0.50	0.58	0.60
7	Rasio luas Lahan Tanaman Jagung														0.50	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
8	Rasio luas Lahan Tanaman Buncis																	1.00	1.00	1.00
9	Rasio luas Lahan Kacang Kedelai		1.00															1.00	1.00	1.00
10	Rasio luas Lahan Kacang Tanah														0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	Kebutuhan air tanaman Jagung	mm												0.79	1.05	1.19	2.55	3.15	3.06	
12	Kebutuhan air tanaman Kacang Buncis																	0.67	0.91	1.19
13	Kebutuhan air tanaman Kedelai		0.76															1.53	2.00	2.11
14	Kebutuhan air tanaman Kacang Tanah																	4.00	4.00	4.00
15	Pertkolasi	mm	4.00										4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
16	Pengolahan Tanah x Rasio	mm											105.32	106.35	106.26	102.29		6.55	7.15	7.06
17	Kebutuhan Air Total Jagung																	4.67	4.91	5.19
18	Kebutuhan Air Total Buncis																	4.58	4.66	4.61
19	Kebutuhan Air Total Kedelai		4.76															5.53	6.00	6.11
20	Kebutuhan Air Total Kacang Tanah																	16.75	22.06	24.15
21	Total		4.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.79	9.63	9.85	16.75	22.06	24.15
22	Hujan efektif	mm	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	0.26	0.30	0.74	0.60	0.18	0.18	0.05
23	kebutuhan air Sawah	mm/hari	4.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.21	-0.26	4.49	8.89	9.25	16.57	21.88	24.11	
24		l/d/ha	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.05	0.10	0.11	0.19	0.25	0.25	0.28
25	Dimensi Saluran		0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
26	Kelutuhan air tanaman Disaluran	mmr/hari	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.09	0.18	0.19	0.34	0.34	0.45	0.50
27		l/d/ha	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	0.01	0.01
28	Kebutuhan air di sawah	mm	3.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.79	3.74	3.70	3.26	3.40	3.82	3.83	3.96
29	Kebutuhan Air Irigasi	m ³ /dt	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	1.60	1.59	1.40	1.46	1.64	1.64	1.70

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.10b Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Alternatif II

No	Deskripsi	Satuan	Januari			Februari			Maret			April			Mei			Juni		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Evapotranspirasi	mm/hari	1.852	1.763	1.759	1.572	2.155	1.985	1.860	1.622	1.530	1.556	1.613	1.690	1.491	1.386	1.446	1.259	1.285	1.371
2	Koefisien Tanaman Jagung		0.90	0.84	0.73	0.60	0.51													
3	Koefisien Tanaman Kacang Buncis		0.65	0.89	0.90	0.90	0.80	0.79	0.54	0.20										
4	Koefisien Tanaman Kedelei		0.25	0.32	0.43	0.55	0.71	0.80	0.71	0.60	0.51									
5	Koefisien Tanaman Kacang Tanah		0.14	0.25	0.34	0.45	0.55	0.61	0.65	0.63	0.60	0.45	0.31							
6	Koefisien tanaman rata-rata		0.485	0.575	0.600	1.250	1.285	0.733	0.633	0.477	0.555	0.450	0.310							
7	Rasio luas Lahan Tanaman Jagung		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00													
8	Rasio luas Lahan Kacang Buncis		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00										
9	Rasio luas Lahan Kedelei		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00									
10	Rasio luas Lahan Kacang Tanah		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00							
11	Kebutuhan air tanaman Jagung	mm	1.667	1.481	1.284	0.943	1.099													
12	Kebutuhan air tanaman Kacang Buncis		1.204	1.569	1.583	1.415	1.724	1.568	1.004	0.324										
13	Kebutuhan air tanaman Kedelei		0.463	0.564	0.756	0.855	1.530	1.588	1.320	0.973	0.781									
14	Kebutuhan air tanaman Kacang Tanah		0.259	0.441	0.598	0.707	1.185	1.211	1.209	1.022	0.918	0.700	0.500							
15	Perkolasi	mm	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000							
16	Pengolahan Tanah x Rasio	mm																		
17	Kebutuhan Air Total Jagung		5.667	5.481	5.284	4.943	5.099													
18	Kebutuhan Air Total Buncis		5.204	5.569	5.583	5.415	5.724	5.568	5.004	4.324										
19	Kebutuhan Air Total Kedelei		4.463	4.564	4.756	4.865	5.530	5.588	5.320	4.973	4.781									
20	Kebutuhan Air Total Kacang Tanah		4.259	4.441	4.598	4.707	5.185	5.211	5.209	5.022	4.918	4.700	4.500							
21	Total		19.593	20.055	20.221	19.930	21.539	16.368	15.535	14.320	9.699	4.700	4.500							
22	Hujan efektif	mm	0.420	0.476	0.735	1.050	2.009	0.028	0.567	1.365	1.225	0.987	0.602	0.511	0.000	0.000	0.693	0.070	0.105	0.126
23	kebutuhan air Sawah	m.n/hari	19.173	19.579	19.486	18.880	19.530	16.340	14.966	12.955	8.474	3.713	3.898	-0.511	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24		lt/dt/ha	0.222	0.227	0.226	0.219	0.226	0.189	0.173	0.150	0.098	0.043	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25	Dimensi Saluran		0.560	0.550	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560
26	kebutuhan air tanaman Disalurkan	mm/hari	0.396	0.405	0.403	0.390	0.404	0.338	0.309	0.268	0.175	0.077	0.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27		lt/dt/ha	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28	kebutuhan air di sawah	mm	3.585	3.529	3.270	2.955	1.996	3.976	3.437	2.638	2.777	3.014	3.399	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	kebutuhan Air Irigasi	m3/dt	1.536	1.512	1.401	1.266	0.855	1.704	1.473	1.131	1.190	1.292	1.457	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel Lanjutan Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Alternatif II

No	Deskripsi	Satuan	Juli			Agustus			September			Oktober			Nopember			Desember		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Evapotranspirasi	mm/hari	1.499	1.601	1.410	2.474	2.546	2.627	3.701	3.563	3.147	3.831	2.532	2.635	2.626	2.229	1.833	3.188	3.501	3.405
2	Koefisien Tanaman Jagung														0.20	0.30	0.47	0.65	0.80	0.90
3	Koefisien Tanaman Kacang Buncis																	0.20	0.30	0.40
4	Koefisien Tanaman Kedelai																		0.14	0.20
5	Koefisien Tanaman Kacang Tanah																			
6	Koefisien tanaman rata-rata														0.200	0.300	0.470	0.425	0.413	0.500
7	Rasio luas Lahan Tanaman Jagung														1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	Rasio luas Lahan Kacang Buncis																	1.00	1.00	1.00
9	Rasio luas Lahan Kedelai																		1.00	1.00
10	Rasio luas Lahan Kacang Tanah																			
11	Kebutuhan air tanaman Jagung	mm													0.525	0.669	0.862	2.072	2.801	3.064
12	Kebutuhan air tanaman Kacang Buncis																	0.638	1.050	1.362
13	Kebutuhan air tanaman Kedelai																		0.490	0.681
14	Kebutuhan air tanaman Kacang Tanah																			
15	Perkolasi	mm											4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
16	Pengolahan Tanah x Rasio	mm											105.325	106.352	106.264	102.295				
17	Kebutuhan Air Total Jagung														4.525	4.669	4.862	6.072	6.801	7.064
18	Kebutuhan Air Total Buncis																	4.638	5.050	5.362
19	Kebutuhan Air Total Kedelai																			
20	Kebutuhan Air Total Kacang Tanah														4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
21	Total														8.525	8.669	8.862	14.710	15.851	16.426
22	Hujan efektif	mm	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.211	0.250	0.301	0.742	0.602	0.182	0.175	0.049
23	kebutuhan air Sawah	mm/hari	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.211	-0.259	8.224	7.927	8.260	14.528	15.676	16.377
24		lt/dt/ha	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.014	-0.003	0.095	0.092	0.096	0.168	0.181	0.190
25	Dimensi Saluran		0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560
26	Kebutuhan air tanaman Disaluran	mm/hari	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.025	-0.005	0.170	0.164	0.171	0.300	0.324	0.338
27		lt/dt/ha	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.002	0.003	0.004	0.004
28	Kebutuhan air di sawah	mm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.789	3.741	3.701	3.260	3.400	3.821	3.829	3.953
29	Kebutuhan Air Irigasi	m ³ /dt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.195	1.605	1.586	1.397	1.457	1.638	1.641	1.695

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.10c Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Alternatif III

No	Deskripsi	Satuan	Januari			Februari			Maret			April			Mei			Juni		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Evapotranspirasi	mm/hari	1.852	1.763	1.759	1.572	2.155	1.985	1.860	1.622	1.530	1.556	1.613	1.690	1.491	1.386	1.446	1.259	1.285	1.371
2	Koefisien Tanaman Jagung		0.900	0.840	0.730	0.600	0.510													
3	Koefisien Tanaman Kacang Buncis		0.650	0.890	0.900	0.900	0.800	0.790	0.540	0.200										
4	Koefisien Tanaman Kedelai						0.140	0.200	0.250	0.320	0.430	0.550	0.710	0.800	0.710	0.600	0.510			
5	Koefisien Tanaman Kacang Tanah		0.550	0.610	0.650	0.630	0.600	0.450	0.310		0.14	0.25	0.34	0.45	0.55	0.61	0.65	0.63	0.60	0.45
6	Koefisien tanaman rata-rata		0.700	0.780	0.760	0.710	0.513	0.480	0.367	0.260	0.285	0.400	0.525	0.625	0.630	0.605	0.580	0.630	0.600	0.450
7	Rasio luas Lahan Tanaman Jagung		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000													
8	Rasio luas Lahan Kacang Buncis		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000											
9	Rasio luas Lahan Kedelai						1.000	1.000	1.000	1.000										
10	Rasio luas Lahan Kacang Tanah		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			
11	Kebutuhan air tanaman Jagung	mm	1.667	1.481	1.284	0.943	1.099				1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
12	Kebutuhan air tanaman Kacang Buncis		1.204	1.569	1.583	1.415	1.724	1.568	1.004	0.324										
13	Kebutuhan air tanaman Kedelai						0.302	0.397	0.465	0.519	0.658	0.856	1.145	1.352	1.058	0.832	0.737			
14	Kebutuhan air tanaman Kacang Tanah		1.019	1.076	1.143	0.990	1.293	0.893	0.576		0.214	0.389	0.548	0.761	0.820	0.846	0.940	0.793	0.771	0.617
15	Perkolasi	mm	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
16	Pengolahan Tanah x Rasio	mm																		
17	Kebutuhan Air Total Jagung		5.667	5.481	5.284	4.943	5.099	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
18	Kebutuhan Air Total Buncis		5.204	5.569	5.583	5.415	5.724	5.568	5.004	4.324	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
19	Kebutuhan Air Total Kedelai		4.000	4.000	4.000	4.000	4.302	4.397	4.465	4.519	4.658	4.856	5.145	5.352	5.058	4.832	4.737	4.000	4.000	4.000
20	Kebutuhan Air Total Kacang Tanah		5.019	5.076	5.143	4.990	5.293	4.893	4.576	4.000	4.214	4.389	4.548	4.761	4.820	4.946	4.940	4.793	4.771	4.617
21	Total		19.890	20.126	20.610	19.348	20.418	18.859	18.046	16.844	16.872	17.245	17.694	18.113	17.878	17.677	17.677	16.793	16.771	16.617
22	Hujan efektif	mm	0.420	0.476	0.735	1.050	2.009	0.028	0.567	1.365	1.225	0.987	0.602	0.511	0.000	0.000	0.693	0.070	0.105	0.126
23	kebutuhan air Sawah	mm/hari	19.470	19.650	19.275	18.298	18.409	18.831	17.479	15.479	15.647	16.258	17.092	17.602	17.878	17.677	16.984	16.723	16.666	16.491
24		l/dt/ha	0.060	0.064	0.065	0.063	0.066	0.054	0.058	0.050	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
25	Dimensi Saluran		0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560
26	Kebutuhan air tanaman Disaluran	mm/hari	0.108	0.115	0.115	0.112	0.118	0.115	0.103	0.089	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083
27		l/dt/ha	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
28	Kebutuhan air di sawah	mm	3.581	3.525	3.266	2.951	1.992	3.973	3.434	2.636	2.776	3.014	3.399	3.490	4.001	4.001	3.308	3.931	3.896	3.875
29	Kebutuhan Air Irigasi	m ³ /dt	1.53	1.51	1.40	1.26	0.85	1.70	1.47	1.13	1.19	1.29	1.46	1.50	1.71	1.71	1.42	1.68	1.67	1.66

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel Lanjutan Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Alternatif III

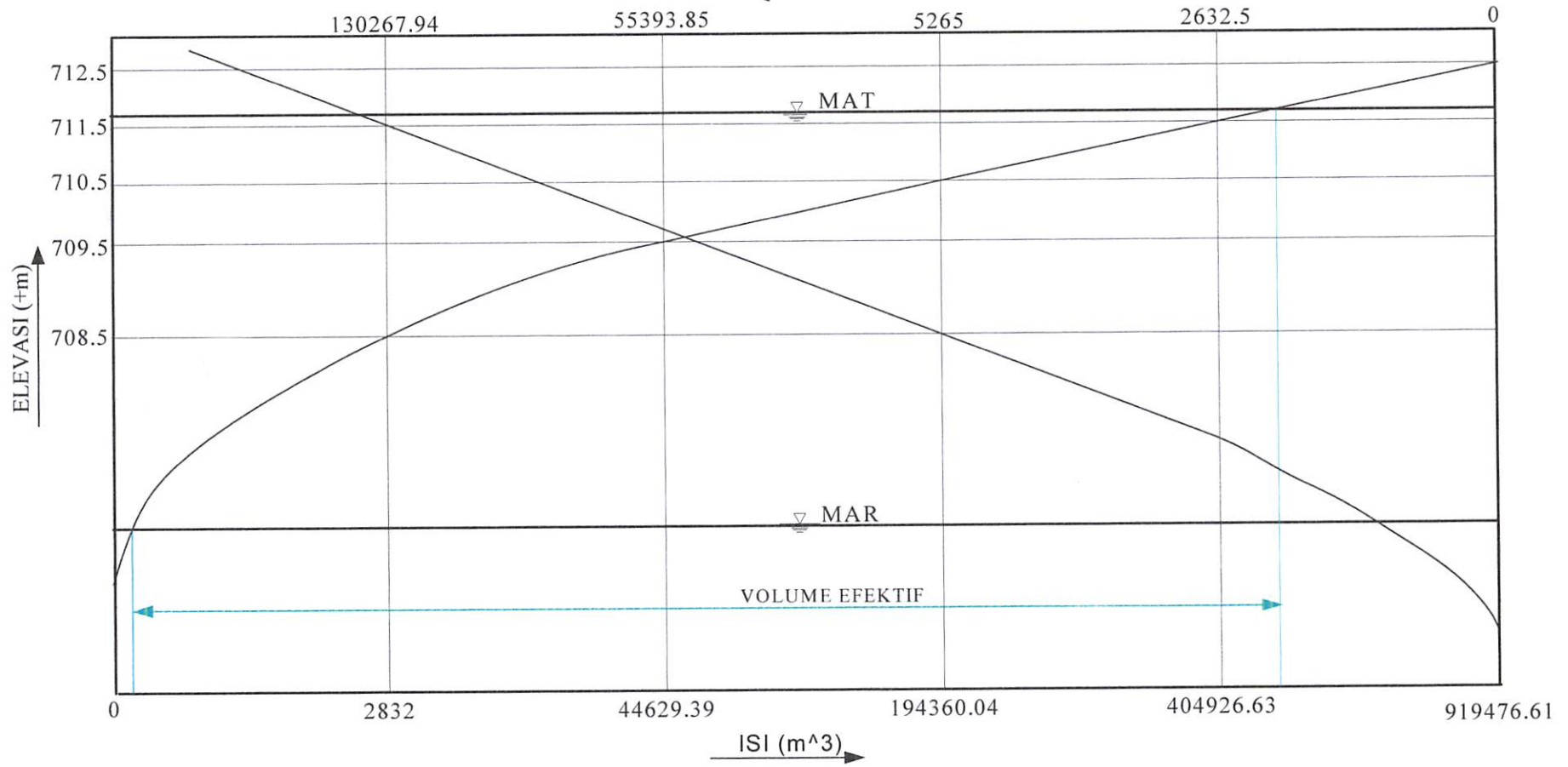
No	Deskripsi	Satuan	Juli			Agustus			September			Oktober			Nopember			Desember		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Evapotranspirasi	mm/hari	1.499	1.601	1.410	2.474	2.546	2.627	3.701	3.563	3.147	3.831	2.532	2.635	2.626	2.229	1.833	3.188	3.501	3.405
2	Koefisien Tanaman Jagung														0.200	0.300	0.470	0.650	0.800	0.900
3	Koefisien Tanaman Kacang Buncis																	0.200	0.300	0.400
4	Koefisien Tanaman Kedelei																			
5	Koefisien Tanaman Kacang Tanah		0.31														0.140	0.250	0.340	0.450
6	Koefisien tanaman rata-rata		0.310												0.200	0.300	0.305	0.367	0.480	0.583
7	Rasio luas Lahan Tanaman Jagung														1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
8	Rasio luas Lahan Kacang Buncis																	1.000	1.000	1.000
9	Rasio luas Lahan Kedelai																			
10	Rasio luas Lahan Kacang Tanah		1.000														1.000	1.000	1.000	1.000
11	Kebutuhan air tanaman Jagung	mm													0.525	0.669	0.529	1.169	1.680	1.986
12	Kebutuhan air tanaman Kacang Buncis																	1.169	1.680	1.986
13	Kebutuhan air tanaman Kedelei																			
14	Kebutuhan air tanaman Kacang Tanah		0.465																	
15	Perkolasi	mm	4.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
16	Pengolahan Tanah x Rasio	mm											105.32	106.35	106.26	102.29				
17	Kebutuhan Air Total Jagung		4.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.000	4.000	4.525	4.669	4.559	5.169	5.680	5.986
18	Kebutuhan Air Total Buncis		4.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	5.169	5.680	5.986
19	Kebutuhan Air Total Kedelei		4.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
20	Kebutuhan Air Total Kacang Tanah		4.465	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
21	Total		16.465	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	16.000	16.000	16.525	16.669	16.559	18.338	19.361	19.972
22	Hujan efektif	mm	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.211	0.259	0.301	0.742	0.602	0.182	0.175	0.049
23	kebutuhan air Sawah	mm/hari	16.395	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	14.789	15.741	16.224	15.927	15.957	18.156	19.186	19.923
24		lt/dt/ha	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.060	0.066	0.069
25	Dimensi Saluran		0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560
26	Kebutuhan air tanaman Disaluran	m ³ /ha:ri	0.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.107	0.117	0.124
27		lt/dt/ha	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
28	Kebutuhan air di sawah	mm	2.931	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.790	3.742	3.700	3.259	3.399	3.819	3.826	3.952
29	Kebutuhan Air Irigasi	m ³ /ot	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	1.60	1.59	1.40	1.46	1.64	1.64	1.69

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.11 Kebutuhan Air Bersih

Bulan	Jumlah Hari	Keb.Air (lt/dt)	Keb.Air Bersih Bulanan (lt/bln)	Keb.Air Bersih Bulanan (m ³ /bln)
Januari	31	1.44	3856896	3856.90
Februari	28	1.44	3483648	3483.65
Maret	31	1.44	3856896	3856.90
April	30	1.44	3732480	3732.48
Mei	31	1.44	3856896	3856.90
Juni	30	1.44	3732480	3732.48
Juli	31	1.44	3856896	3856.90
Agustus	31	1.44	3856896	3856.90
September	30	1.44	3732480	3732.48
Oktober	31	1.44	3856896	3856.90
Nopember	30	1.44	3732480	3732.48
Desember	31	1.44	3856896	3856.90

KURVA LUAS DAN KAPASITAS EMBUNG SOPO
 LUAS (m²)



LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.12a Kehilangan karena Evaporasi pada Embung Sopo Alternatif I

Bulan	Eo	A	k	Et
Januari	0.05553	113953.78	0.011574	73.2432
Februari	0.05332	113953.78	0.011574	70.3196
Maret	0.05179	113953.78	0.011574	68.3091
April	0.04859	113953.78	0.011574	64.0867
Mei	0.04467	113953.78	0.011574	58.9129
Juni	0.03915	108305.86	0.011574	49.0802
Juli	0.04661	79959.78	0.011574	43.1322
Agustus	0.07901	7398.08	0.011574	6.7656
September	0.10412	7209.40	0.011574	8.6877
Oktober	0.09299	2025	0.011574	2.1795
Nopember	0.06689	11032.77	0.011574	8.5414
Desember	0.10430	107912.47	0.011574	130.2676

Tabel 3.13a Kehilangan karena Peresapan pada Embung Sopo Alternatif I

Bulan	Perkolasi	A	k	l'h
Januari	0.004	113953.78	0.011574	5.2756
Februari	0.004	113953.78	0.011574	5.2756
Maret	0.004	113953.78	0.011574	5.2756
April	0.004	113953.78	0.011574	5.2756
Mei	0.004	113953.78	0.011574	5.2756
Juni	0.004	108305.86	0.011574	5.0141
Juli	0.004	79959.78	0.011574	3.7018
Agustus	0.004	7398.08	0.011574	0.3425
September	0.004	7209.40	0.011574	0.3338
Oktober	0.004	2025.00	0.011574	0.0937
Nopember	0.004	11032.77	0.011574	0.5108
Desember	0.004	107912.47	0.011574	4.9959

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.14a Simulasi Tampangun Effektiv Empung Sopo Alternatif I

No	Periode	Elevasi +m	A m ²	Inflow m ³ /bln	Outflow				Total Outflow m ³ /bln	Inflow - Outflow m ³ /bln	Volume Total Waduk		Spill Out m ³ /bln
					Irigasi m ³ /bln	Air. Baku m ³ /bln	Evaporasi m ³ /bln	Infiltrasi m ³ /bln			Awal.Periode m ³ /bln	Akhir.Periode m ³ /bln	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		708										506.25	
1	Oktober	708	2025	135367.83	120891.78	3856.90	2.18	5.28	124756.13	10611.70	506.25	11117.95	0.00
2	Nopember	709.44	11032.77	415312.96	127877.08	3732.48	8.54	5.28	131623.38	283689.59	11117.95	294807.54	0.00
3	Desember	711.4	107912.47	356307.52	143287.78	3856.90	130.27	5.28	147280.22	209027.29	294807.54	451992.74	0.00
4	Januari	711.7	113953.78	636352.04	128160.78	3856.90	73.24	5.28	137096.19	504255.85	451992.74	451992.74	52263.11
5	Februari	711.7	113953.78	664053.68	110119.94	3483.65	70.32	5.28	113679.18	550374.50	451992.74	451992.74	98381.76
6	Maret	711.7	113953.78	726327.03	109208.26	3856.90	68.31	5.01	113138.48	613188.56	451992.74	451992.74	161195.82
7	April	711.7	113953.78	495052.77	122258.20	3732.48	64.09	3.70	126058.47	368994.30	451992.74	451992.74	0.00
8	Mei	711.7	113953.78	0.00	139641.75	3856.90	58.91	0.34	143557.91	-143557.91	451992.74	308434.83	0.00
9	Juni	711.49	108305.86	0.00	144441.73	3732.48	49.08	0.33	148223.62	-148223.62	308434.83	160211.21	0.00
10	Juli	710.14	79959.78	0.00	145563.87	3856.90	43.13	0.09	149463.99	-149463.99	160211.21	10747.22	0.00
11	Agustus	709.42	7398.08	0.00	0.00	3856.90	6.77	0.51	3864.17	-3864.17	10747.22	6883.05	0.00
12	September	708.71	7209.40	0.00	0.00	3732.48	8.69	5.00	3746.16	-3746.16	6883.05	3136.88	0.00

Luas lahan Irigasi : 24 Ha
 Tampangun Effektiv : 451992.744 m³
 NWL = +711.7 m
 Jmlh Penduduk = 200 KK

Keterangan Kolom
 3,4 : Lihat Kurva isi waduk
 5 : Data inflow/debit andalan
 6,7 : Data perhitungan Kebutuhan Air
 8 : Data perhitungan Evaporasi di Embung
 9 : Data perhitungan Infiltrasi di Embung
 10 : (6)+(7)+(8)+(9)
 11 : (5)-(10)
 12 : Volume Total Embung Awal Periode
 13 : (11)+(12)
 14 : (11)-(12) apabila nilai di bawah 0(nol) maka dianggap 0

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.12b Kehilangan karena Evaporasi pada Embung Sopo Alternatif II

Bulan	Eo	A	k	Et
Januari	0.055533	113953.50	0.011574	73.24299
Februari	0.053317	113953.50	0.011574	70.31938
Maret	0.051792	113953.50	0.011574	68.30898
April	0.048591	113953.50	0.011574	64.0865
Mei	0.044668	113953.50	0.011574	58.91273
Juni	0.039154	113742.77	0.011574	51.544
Juli	0.046606	112899.97	0.011574	60.90089
Agustus	0.079013	112373.06	0.011574	102.7654
September	0.104117	112267.68	0.011574	135.2876
Oktober	0.092991	2025.00	0.011574	2.179452
Nopember	0.06689	9215.23	0.011574	7.134309
Desember	0.104299	107890.12	0.011574	130.2406

Tabel 3.13b Kehilangan karena Peresapan pada Embung Sopo Alternatif II

Bulan	Perkolasi	A	k	Eh
Januari	0.004	113953.50	0.011574	5.275591
Februari	0.004	113953.50	0.011574	5.275591
Maret	0.004	113953.50	0.011574	5.275591
April	0.004	113953.50	0.011574	5.275591
Mei	0.004	113953.50	0.011574	5.275591
Juni	0.004	113742.77	0.011574	5.265835
Juli	0.004	112899.97	0.011574	5.226817
Agustus	0.004	112373.06	0.011574	5.202423
September	0.004	112267.68	0.011574	5.197545
Oktober	0.004	2025.00	0.011574	0.093749
Nopember	0.004	9215.23	0.011574	0.426628
Desember	0.004	107890.12	0.011574	4.994881

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.14b Simulasi Tampung Empung Sopo Alternatif II

No	Periode	Elevasi +m	A m ²	Inflow m ³ /bln	Outflow				Total Outflow m ³ /bln	Inflow - Outflow m ³ /bln	Volume Total Waduk		Spill Out m ³ /bln
					Irigasi m ³ /bln	Air. Baku m ³ /bln	Evaporasi m ³ /bln	Infiltrasi m ³ /bln			Awal.Periode m ³ /bln	Akhir.Periode m ³ /bln	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		708										506.2	
1	Oktober	708	2025.00	135367.83	120891.78	3856.90	2.18	73.24	124824.09	10543.73	506.20	11049.93	0.00
2	Nopember	709.43	9215.23	415312.96	127882.36	3732.48	7.13	70.32	131692.29	283620.67	11049.93	294670.60	0.00
3	Desember	711.01	107890.12	356307.52	143240.62	3856.90	130.24	68.31	147296.06	209011.45	294670.60	451992.74	0.00
4	Januari	711.7	113953.5	636352.04	128155.04	3856.90	73.24	73.24	132158.4?	504193.62	451992.74	451992.74	52200.88
5	Februari	711.7	113953.5	664053.68	110173.54	3483.65	70.32	70.32	113797.82	550255.86	451992.74	451992.74	98263.12
6	Maret	711.7	113953.5	726327.03	109255.34	3856.90	68.31	68.31	113248.86	613078.18	451992.74	451992.74	161085.44
7	April	711.7	113953.5	495052.77	118728.79	3732.48	64.09	64.09	122589.45	372463.32	451992.74	451992.74	0.00
8	Mei	711.7	113953.5	0.00	0.00	3856.90	58.91	58.91	3974.72	-3974.72	451992.74	448018.02	0.00
9	Juni	711.68	113742.77	0.00	0.00	3732.48	51.54	51.54	3835.57	-3835.57	448018.02	444182.45	0.00
10	Juli	711.6	112899.97	0.00	0.00	3856.90	60.90	60.90	3978.70	-3978.70	444182.45	440203.75	0.00
11	Agustus	711.55	112373.06	0.00	0.00	3856.90	102.77	102.77	4062.43	-4062.43	440203.75	436141.33	0.00
12	September	711.51	112267.68	0.00	0.00	3732.48	135.29	135.29	4003.06	-4003.06	436141.33	432138.27	0.00

Luas lahan Irigasi : 24 Ha
 Tampungane Efektif : 451992.744 m³
 NWL = +711.7 m
 Jmlh Penduduk = 200 KK

Keterangan Kolom
 3,4 : Lihat Kurva isi waduk
 5 : Data inflow/debit andalan
 6,7 : Data perhitungan Kebutuhan Air
 8 : Data perhitungan Evaporasi di Embung
 9 : Data perhitungan Infiltrasi di Embung
 10 : (6)+(7)+(8)+(9)
 11 : (5)-(10)
 12 : Volume Total Embung Awal Periode
 13 : (11)+(12)
 14 : (11)-(12) apabila nilai di bawah 0(nol) maka dicnggap 0

LAPORAN TUGAS AKHIR**Tabel 3.12c Kehilangan karena Evaporasi pada Embung Sopo Alternatif III**

Bulan	Eo	A	k	Et
Januari	0.056	113953.78	0.011574	73.24
Februari	0.053	113953.78	0.011574	70.32
Maret	0.052	113953.78	0.011574	68.31
April	0.049	113953.78	0.011574	64.09
Mei	0.045	113953.78	0.011574	58.91
Juni	0.039	108305.86	0.011574	49.08
Juli	0.047	79959.78	0.011574	43.13
Agustus	0.079	7398.08	0.011574	6.77
September	0.104	7209.40	0.011574	8.69
Oktober	0.093	2025.00	0.011574	2.18
Nopember	0.067	46095.96	0.011574	35.69
Desember	0.104	111157.75	0.011574	134.19

Tabel 3.13c Kehilangan karena Evaporasi pada Embung Sopo Alternatif III

Bulan	Perkolasi	A	k	Eh
Januari	0.004	113953.78	0.011574	5.275604
Februari	0.004	113953.78	0.011574	5.275604
Maret	0.004	113953.78	0.011574	5.275604
April	0.004	113953.78	0.011574	5.275604
Mei	0.004	113953.78	0.011574	5.275604
Juni	0.004	108305.86	0.011574	5.014128
Juli	0.004	79959.78	0.011574	3.701818
Agustus	0.004	7398.08	0.011574	0.342502
September	0.004	7209.40	0.011574	0.333766
Oktober	0.004	2025.00	0.011574	0.093749
Nopember	0.004	46095.96	0.011574	2.134059
Desember	0.004	111157.75	0.011574	5.146159

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel 3.14c Simulasi Tampungn Empung Sopo Alternatif III

No	Periode	Elevasi +m	A m ²	Inflow m ³ /bln	Outflow				Total Outflow m ³ /bln	Inflow - Outflow m ³ /bln	Volume Total Waduk		Spill Out m ³ /bln
					Irigasi m ³ /bln	Air. Baku m ³ /bln	Evaporasi m ³ /bln	Infiltrasi m ³ /bln			Awal.Periode m ³ /bln	Akhir.Periode m ³ /bln	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		708										506.25	
1	Oktober	708	2025.00	135367.83	120933.72	3856.90	2.18	0.09	124792.89	10574.94	506.25	11081.19	0.00
2	Nopember	709.55	46095.96	415312.96	127845.72	3732.48	35.69	2.13	131616.02	283696.95	11081.19	294778.13	0.00
3	Desember	711.2	111157.75	356307.52	143152.79	3856.90	134.19	5.15	147149.02	209158.50	294778.13	451992.74	0.00
4	Januari	711.7	113953.78	636352.04	128031.38	3856.90	73.24	5.28	131966.79	504385.25	451992.74	451992.74	52392.51
5	Februari	711.7	113953.78	664053.68	110061.22	3483.65	70.32	5.28	113620.46	550433.22	451992.74	451992.74	98440.48
6	Maret	711.7	113953.78	726327.03	109187.24	3856.90	68.31	5.28	113117.72	613209.31	451992.74	451992.74	161216.57
7	April	711.7	113953.78	495052.77	122229.72	3732.48	64.09	5.28	126031.56	369021.21	451992.74	451992.74	0.00
8	Mei	711.7	113953.78	0.00	139596.12	3856.90	58.91	5.28	143517.20	-143517.20	451992.74	308475.54	0.00
9	Juni	711.49	108305.86	0.00	144434.52	3732.48	49.08	5.01	148221.09	-148221.09	308475.54	160254.45	0.00
10	Juli	710..14	79959.78	0.00	145557.72	3856.90	43.13	3.70	149461.45	-149461.45	160254.45	10793.00	0.00
11	Agustus	709.42	7398.08	0.00	0.00	3856.90	6.77	0.34	3864.00	-3864.00	10793.00	6929.00	0.00
12	September	708.71	7209.40	0.00	0.00	3732.48	8.69	0.33	3741.50	-3741.50	6929.00	3187.50	0.00

Luas lahan Irigasi : 24 Ha
 Tampungn Efektif : 451992.744 m³
 NWL = +711.7 m
 Jmlh Penduduk = 200 KK

Keterangan Kolom
 3,4 : Lihat Kurva isi waduk
 5 : Data inflow/debit andalan
 6,7 : Data perhitungan Kebutuhan Air
 8 : Data perhitungan Evaporasi di Embung
 9 : Data perhitungan Infiltrasi di Embung
 10 : (6)+(7)+(8)+(9)
 11 : (5)-(10)
 12 : Volume Total Embung Awal Periode
 13 : (11)+(12)
 14 : (11)-(12) apabila nilai di bawah 0(nol) maka dianggap 0

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel Kehilangan Air akibat Evaporasi dan Infiltrasi untuk Simulasi Tampungan Embung Sopo 2 Tahun

Bulan	Eo	A	k	Et
Januari	0.055533	113953.5	0.011574	73.24299
Februari	0.053317	113953.5	0.011574	70.31938
Maret	0.051792	113953.5	0.011574	68.30898
April	0.048591	113953.5	0.011574	64.0865
Mei	0.044668	113953.5	0.011574	58.91273
Juni	0.039154	113742.8	0.011574	51.544
Juli	0.046606	112900	0.011574	60.90089
Agustus	0.079013	112373.1	0.011574	102.7654
September	0.104117	112267.7	0.011574	135.2876
Oktober	0.092991	5938	0.011574	6.390906
Nopember	0.06689	15686.71	0.011574	12.14444
Desember	0.104299	107920.1	0.011574	130.2769

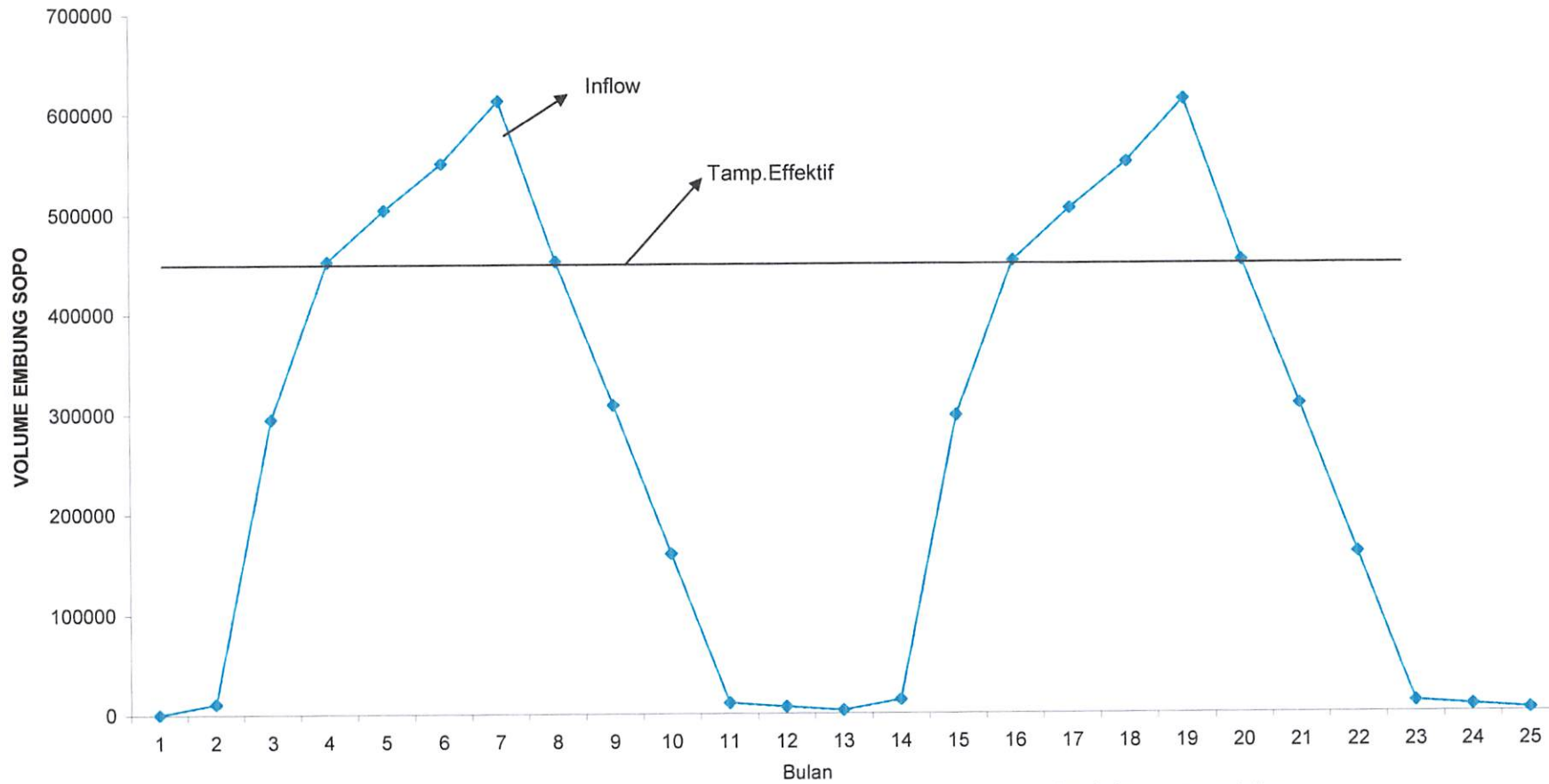
Bulan	Perkolasi	A	k	Eh
Januari	0.004	113953.5	0.011574	5.275591
Februari	0.004	113953.5	0.011574	5.275591
Maret	0.004	113953.5	0.011574	5.275591
April	0.004	113953.5	0.011574	5.275591
Mei	0.004	113953.5	0.011574	5.275591
Juni	0.004	113742.8	0.011574	5.265835
Juli	0.004	112900	0.011574	5.226817
Agustus	0.004	112373.1	0.011574	5.202423
September	0.004	112267.7	0.011574	5.197545
Oktober	0.004	5938	0.011574	0.274906
Nopember	0.004	15686.71	0.011574	0.726232
Desember	0.004	107920.1	0.011574	4.99627

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel Simulasi Tampung Embung Sopo untuk 2 Tahun

No	Periode	Elevasi +m	A m ²	Inflow m ³ /bln	Outflow				Total Outflow m ³ /bln	Inflow-Outflow m ³ /bln	Volume Total Waduk		Spill Out m ³ /bln
					Irigasi m ³ /bln	Air Baku m ³ /bln	Evaporasi m ³ /bln	Infiltrasi m ³ /bln			Awal Periode m ³ /bln	Akhir Periode m ³ /bln	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		708										506.25	0
1	Oktober	708	2025	135367.8	120891.8	3856.896	2.1795	0.0937	124756.1264	10611.69907	506.25	11117.95	0
2	Nopember	709.44	11032.77	415313	127877.1	3732.48	8.5414	0.5108	131623.3755	283689.5873	11117.94907	294807.54	0
3	Desember	711.44	107912.5	356307.5	143287.8	3856.896	130.2676	4.9959	147280.2221	209027.2938	294807.5363	451992.74	0
4	Januari	711.7	113953.8	636352	128160.8	3856.896	73.2432	5.2756	132096.1931	504255.8466	451992.74	451992.74	52263.11
5	Februari	711.7	113953.8	664053.7	110119.9	3483.648	70.3196	5.2756	113679.1783	550374.5025	451992.74	451992.74	98381.76
6	Maret	711.7	113953.8	726327	109208.3	3856.896	68.3091	5.2756	113138.4788	613188.5551	451992.74	451992.74	161195.8
7	April	711.7	113953.8	495052.8	122258.2	3732.48	64.0867	5.2756	126058.468	368994.3016	451992.74	451992.74	0
8	Mei	711.7	113953.8	0	139641.8	3856.896	58.9129	5.2756	143557.9053	-143557.9053	451992.74	308434.83	0
9	Juni	711.49	108305.9	0	144441.7	3732.48	49.0802	5.0141	148223.6236	-148223.6236	308434.8347	160211.21	0
10	Juli	710.14	79959.78	0	145563.9	3856.896	43.1322	3.7018	149463.9904	-149463.9904	160211.2111	10747.22	0
11	Agustus	709.42	7398.08	0	0	3856.896	6.7656	0.3425	3864.172333	-3864.172333	10747.22073	6883.05	0
12	September	708.71	7209.4	0	0	3732.48	8.6877	0.3338	3746.163568	-3746.163568	6883.048398	3136.88	0
13	Oktober	708.65	5938	135367.8	120891.8	3856.896	6.3909	0.2749	124824.0937	10543.73168	3136.88483	13680.62	0
14	Nopember	709.49	15686.71	415313	127882.4	3732.48	12.1444	0.7262	131692.2937	283620.6691	13680.61651	297301.29	0
15	Desember	711.45	107920.1	356307.5	143240.6	3856.896	130.2769	4.9963	147296.0643	209011.4516	297301.2856	451992.74	0
16	Januari	711.7	113953.5	636352	128155	3856.896	73.2430	5.2756	132158.4217	504193.6179	451992.74	451992.74	52200.88
17	Februari	711.7	113953.5	664053.7	110173.5	3483.648	70.3194	5.2756	113797.8243	550255.8566	451992.74	451992.74	98263.12
18	Maret	711.7	113953.5	726327	109255.3	3856.896	68.3090	5.2756	113248.8575	613078.1763	451992.74	451992.74	161085.4
19	April	711.7	113953.5	495052.8	118728.8	3732.48	64.0865	5.2756	122589.4475	372463.322	451992.74	451992.74	0
20	Mei	711.7	113953.5	0	0	3856.896	58.9127	5.2756	3974.721452	-3974.721452	451992.74	448018.02	0
21	Juni	711.68	113742.8	0	0	3732.48	51.5440	5.2658	3835.567998	-3835.567998	448018.0185	444182.45	0
22	Juli	711.6	112900	0	0	3856.896	60.9009	5.2268	3978.697772	-3978.697772	444182.4505	440203.75	0
23	Agustus	711.55	112373.1	0	0	3856.896	102.7654	5.2024	4062.426808	-4062.426808	440203.7528	436141.33	0
24	September	711.51	112267.7	0	0	3732.48	135.2876	5.1975	4003.055245	-4003.055245	436141.326	432138.27	0

Grafik Tampungn Effektif untuk 2 Tahun Pada Embung Sopo



Keterangan: Tabel ini dibuat dengan bulan awal pengisian Embung yaitu pada bulan Oktober yang merupakan bulan persiapan lahan

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel Kehilangan Air Akibat Penguapan dan Peresapan untuk Analisa Kemungkinan Max Konsumen yang memanfaatkan Air Embung Sopo

Bulan	Eo	A	k	Et
Januari	0.055533486	113954	0.011574	73.24317343
Februari	0.053316778	113954	0.011574	70.31955403
Maret	0.051792475	113954	0.011574	68.30914899
April	0.048590948	113954	0.011574	64.08665263
Mei	0.044668151	113954	0.011574	58.91287058
Juni	0.039153522	108568	0.011574	49.19904004
Juli	0.04660648	79960	0.011574	43.13217645
Agustus	0.079013491	31067	0.011574	28.41066434
September	0.104116567	7209.4	0.011574	8.687652457
Oktober	0.092990531	2025	0.011574	2.179451618
Nopember	0.066890167	7229.1	0.011574	5.596689236
Desember	0.104299297	106951	0.011574	129.1073983

Bulan	Perkolasi	A	k	Eh
Januari	0.004	113953.78	0.011574	5.275604199
Februari	0.004	113953.78	0.011574	5.275604199
Maret	0.004	113953.78	0.011574	5.275604199
April	0.004	113953.78	0.011574	5.275604199
Mei	0.004	113953.78	0.011574	5.275604199
Juni	0.004	108568.12	0.011574	5.026269684
Juli	0.004	79959.78	0.011574	3.701817975
Agustus	0.004	31066.81	0.011574	1.438269036
September	0.004	7209.4	0.011574	0.333766382
Oktober	0.004	2025	0.011574	0.0937494
Nopember	0.004	7229.12	0.011574	0.33467934
Desember	0.004	106951.35	0.011574	4.9514197

LAPORAN TUGAS AKHIR

Tabel Analisa Kemungkinan Max Konsumen yang memanfaatkan Air Embung Sopo

No	Periode	Elevasi m	A m ³	Inflow m ³ /bln	Outflow				Total Outflow m ³ /bln	Inflow - Outflow m ³ /bln	Volume Total Waduk		Spill Out m ³ /bln
					Irigasi m ³ /bln	Air. Baku m ³ /bln	Evaporasi m ³ /bln	Infiltrasi m ³ /bln			Awal.Periode m ³ /bln	Akhir.Periode m ³ /bln	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		708	0	0	0	0	0	0	0	0	0	506.25	0.00
1	Oktober	708	2025	135367.8	120891.78	4419.360	2.179	0.094	125313.41	10054.42	506.25	10560.67	0.00
2	Nopember	709.41	7229.12	415313.0	127877.08	4276.800	5.597	0.335	132159.81	283153.15	10560.667	293713.82	0.00
3	Desember	711.43	106951.35	356307.5	143287.78	4419.360	129.107	4.951	147841.2	208466.31	293713.82	451992.74	0.00
4	Januari	711.7	113953.78	636352.0	128160.78	4419.360	73.243	5.276	132658.66	503693.38	451992.74	451992.74	51700.64
5	Februari	711.7	113953.78	664053.7	110119.94	3991.680	70.320	5.276	114187.21	549866.47	451992.74	451992.74	97873.73
6	Maret	711.7	113953.78	726327.0	109208.26	4419.360	68.309	5.276	113701.2	612625.83	451992.74	451992.74	160633.09
7	April	711.7	113953.78	495052.8	122258.20	4276.800	64.087	5.276	126604.36	368448.41	451992.74	451992.74	0.00
8	Mei	711.7	113953.78	0	139641.75	4419.360	58.913	5.276	144125.3	-144125.30	451992.74	307867.44	0.00
9	Juni	711.49	108568.12	0	144441.73	4276.800	49.199	5.026	148772.75	-148772.75	307867.44	159094.68	0.00
10	Juli	710.14	79959.78	0	145563.87	4419.360	43.132	3.702	150030.06	-150030.06	159094.68	9064.62	0.00
11	Agustus	709.44	31066.81	0	0	4419.360	28.411	1.438	4449.2089	-4449.21	9064.6202	4615.41	0.00
12	September	708.71	7209.4	0	0	4276.800	8.688	0.334	4285.8214	-4285.82	4615.4113	329.59	0.00

Luas lahan Irigasi : 24 Ha
 Tampungannya Efektif : 451992.744 m³
 NWL = +711.7 m
 Jmlh Penduduk = 215 KK

Keterangan Kolom

- 3,4 : Lihat Kurva isi waduk
- 5 : Data inflow/debit andalan
- 6,7 : Data perhitungan Kebutuhan Air
- 8 : Data perhitungan Evaporasi di Embung
- 9 : Data perhitungan Infiltrasi di Embung
- 10 : (6)+(7)+(8)+(9)
- 11 : (5)-(10)
- 12 : Volume Total Embung Awal Periode
- 13 : (11)+(12)
- 14 : (11)-(12) apabila nilai di bawah 0(nol) maka dianggap 0

Jadi dari hasil Analisa ini dapat di simpulkan bahwa Volume Air pada Embung Sopo ini dapat digunakan untuk 215 KK yang semula dari hasil survey dilapangan adalah 200 KK.

BAB IV
PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pembahasan diatas dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Debit Air yang tersedia pada Embung Soopo dalam setahun adalah $3428773.83 \text{ m}^3/\text{tahun}$, sedangkan debit terbesar adalah pada bulan Maret dengan jumlah debitnya adalah $135367.83 \text{ m}^3/\text{bln}$.
2. Besarnya kebutuhan air total dari masing-masing jenis manfaat air waduk adalah:
 - a. Untuk Alternatif I Volume Total untuk kebutuhan air irigasi pertahun adalah $1245191.16 \text{ m}^3/\text{tahun}$
 - b. Untuk Alternatif I Volume Total untuk kebutuhan air irigasi pertahun adalah $858327.47 \text{ m}^3/\text{tahun}$
 - c. Untuk Alternatif I Volume Total untuk kebutuhan air irigasi pertahun adalah $1291030.13 \text{ m}^3/\text{tahun}$
3. Tanaman yang ditanam ada tanaman Palawija dengan luas lahan 24 Ha, karena embung ini merupakan Embung kecil sehingga apabila digunakan untuk tanaman padi maka luas lahan akan semakin sedikit
4. Pola Operasi Waduk dari hasil optimasi dengan menggunakan metode simulasi yang didasarkan pada hukum kontinuitas, yaitu awal pengoperasian dimulai pada bulan Oktober minggu Kedua (sedangkan penanaman tanaman palawija dimulai pada bulan Nopember) dan berakhir pada bulan Oktober Periode berikut. Dalam hal ini, kondisi tampungan efektif dalam keadaan kosong atau mendekati tampungan awal pengoperasian. Pola pengoperasian diatas berlangsung terus-menerus setiap tahunnya. Melihat hal ini maka perlu di optimalkan dengan penambahan

LAPORAN TUGAS AKHIR

jumlah pelanggan yang semula 200 KK menjadi 215 KK sehingga kebutuhan air baku menjadi 52034.400 m³/tahun

4.2 Saran

Dari hasil Analisa dan perhitungan, maka Tabel kemungkinan Maksimum Konsumen yang memanfaatkan Air Embung Sopo dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan ataupun pedoman dilapangan untuk pengoperasian Embung Sopo.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bambang Purjito. *Diktat Mata Kuliah Penyediaan Air Bersih*. ITN Malang
2. CD Soemarto, 1987. *Hidrologi Untuk Pengairan*. penerbit Pradnya Paramita, Jakarta.
3. *Didiek Poedjiraharjo*. 1984. *Kebutuhan Air Irigasi Untuk Tanaman*, PT (Persero) Indra Karya, Malang.
4. *Direktorat Jenderal Pengairan*, 1986. *Standar Perencanaan Irigasi (KP-01)*. Penerbit Departemen PU.
5. *Ibnu Kasiro, Wanny Adidharma, Bhre Susantini Rusli, CL.Nugroho, Sunarto*, 1997. *Kriteria Desain Embung Kecil Untuk Daerah Semi Kering di Indonesia* . Departemen PU, PT Medisa Jakarta.
6. Litbang Pertanian, 2003. *Embung, Solusi untuk mengatasi Kekeringan*
7. M.Nurul Huda, 2004. *Optimasi Pemanfaatan Potensi Air Waduk Pelaparedo untuk kebutuhan air irigasi, Perikanan, Air baku dan PLTA di Kab. Bima-NTB*

LAMPIRAN

Tabel 1

Temperature °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ca mbar	6.1	6.6	7.1	7.6	8.1	8.7	9.3	10.0	10.7	11.5	12.3	13.1	14.0	15.0	16.1	17.0	18.2	19.4	20.6	22.0
Temperature °C	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
ca mbar	23.4	24.9	26.4	28.1	29.9	31.7	33.6	35.7	37.9	40.1	42.4	44.9	47.6	50.3	53.2	56.2	59.4	62.8	66.3	69.9

1/ Also actual vapour pressure (ed) can be obtained from this table using available Tdewpoint data.
 (Example: Tdewpoint is 18°C: ed is 20.6 mbar)

Tabel 2a

Vapour Pressure (ed) in mbar from Dry and Wet Bulb Temperature Data in °C
 (Aspirated Psychrometer)

Depression wet bulb T°C, altitude 0-1 000 m											drybulb T°C	Depression wet bulb T°C, altitude 1 000-2 000 m												
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20		22	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
73.8	64.9	55.8	49.2	42.2	35.8	29.8	24.3	19.2	14.4	10.1	6.0	40	73.8	65.2	57.1	49.8	43.0	41.8	31.0	25.6	20.7	16.2	12.0	8.1
66.3	58.1	50.5	43.6	37.1	31.1	25.6	20.5	15.8	11.4	7.3		38	66.3	58.2	50.9	44.1	37.9	36.7	26.8	21.8	17.3	13.2	9.2	5.7
59.4	51.9	44.9	38.4	32.5	26.9	21.8	17.1	12.7	8.6	4.9		36	59.4	52.1	45.2	39.0	33.3	32.1	23.0	18.4	14.3	10.4	6.8	3.5
53.2	46.2	39.8	33.8	28.3	23.2	18.4	14.0	10.0	6.2			34	53.2	46.4	40.1	34.4	29.1	28.1	19.6	15.4	11.5	8.0	4.6	1.5
47.5	41.1	35.1	29.5	24.5	19.8	15.4	11.3	7.5	4.0			32	47.5	41.3	35.5	30.2	25.3	20.7	16.6	12.6	9.1	5.8	2.6	
42.4	36.5	30.9	25.8	21.1	16.7	12.6	8.8	5.3				30	42.4	36.7	31.3	26.4	21.9	17.7	13.8	10.2	6.9	3.8	0.9	
37.8	32.3	27.2	22.4	18.0	14.0	10.2	6.7	3.4				28	37.8	32.5	27.5	23.0	18.9	14.9	11.4	8.0	4.9	2.1		
33.6	28.5	23.8	19.4	15.3	11.5	8.0	4.7	1.6				26	33.6	29.7	24.1	20.0	16.1	12.5	9.2	6.0	3.2	0.1		
29.8	25.1	20.7	16.6	12.8	9.3	6.0	2.9					24	29.8	25.8	21.1	17.2	13.0	10.0	7.2	4.3	1.6			
26.4	22.0	18.0	14.2	10.6	7.4	4.3	1.4					22	26.4	22.3	18.3	14.3	11.0	8.3	5.5	2.7	0.2			
23.4	19.3	15.5	12.0	8.7	5.6	2.7						20	23.4	19.5	15.9	12.6	9.5	6.6	3.9	1.3				
20.6	16.8	13.3	10.0	6.9	4.1	1.4						18	20.6	17.1	13.7	10.6	7.8	5.0	2.5	0.9				
18.2	14.6	11.4	8.3	5.4	2.7							16	18.2	14.9	11.7	8.9	6.2	3.6	1.5	0.5				
16.0	12.7	9.6	6.7	4.0	1.6							14	16.0	12.9	10.0	7.3	4.8	2.4	0.9					
14.0	10.9	8.1	5.3	2.8								12	14.0	11.2	8.4	5.9	3.6	1.4						
12.3	9.4	6.7	4.1	1.7								10	12.3	9.6	7.0	4.7	2.6	0.4						
10.7	8.0	5.5	3.1	0.9								8	10.7	8.2	5.8	3.7	1.6							
9.3	6.9	4.4	2.1									6	9.3	7.0	4.8	2.7	0.7							
8.1	5.7	3.4	1.6									4	8.1	6.0	3.8	1.8								
7.1	4.8	2.8	0.8									2	7.1	5.0	2.9	1.0								
6.1	4.0	2.0										0	6.1	4.1	2.1									

A.I.T. LIBRARY

Tabel 2b

Vapour Pressure (ed) in mbar from Dry and Wet Bulb Temperature Data in
(Non-Ventilated Psychrometer)

Depression wet bulb T°C altitude 0-1 000 m.											drybulb T °C	Depression wet bulb T°C altitude 1 000-2 000 m.												
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20		22	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
73.8	66.7	56.2	48.4	41.2	34.4	28.2	22.4	17.0	12.0	7.4	3.0	40	73.8	64.9	56.7	49.1	42.0	35.6	29.6	24.1	18.9	14.1	9.8	5.6
66.3	57.8	50.0	42.8	36.0	29.8	24.0	18.6	13.6	9.0	4.6	0.6	38	66.3	58.0	50.5	43.4	36.9	31.0	25.4	20.3	15.5	11.1	7.0	3.2
59.4	51.6	44.4	37.6	31.4	25.6	20.2	15.2	10.6	6.2	2.2	36	59.4	51.8	44.8	38.3	32.3	26.8	21.2	16.9	12.5	8.3	4.6	1.0	
53.2	45.9	39.2	33.0	27.2	21.8	16.8	12.2	7.8	3.8	34	53.2	46.1	39.7	33.7	28.1	23.0	18.2	13.9	9.7	5.9	2.4			
47.5	40.3	34.6	28.8	23.4	18.4	13.8	9.4	5.4	1.6	32	47.5	41.0	35.1	29.5	24.3	19.6	15.2	11.1	7.3	3.7	0.4			
42.4	36.2	30.4	25.0	20.0	15.4	11.0	7.0	3.2	30	42.4	36.4	30.9	25.7	20.9	16.6	12.4	8.7	5.1	1.7					
37.8	32.0	26.6	21.6	17.0	12.6	8.6	4.8	1.2	28	37.8	32.2	27.1	22.3	17.9	13.8	10.0	6.5	3.1						
33.6	28.2	23.2	18.6	14.2	10.2	6.2	2.8	26	33.6	28.4	23.7	19.3	15.1	11.4	7.8	4.5	1.4							
29.8	24.8	20.2	15.8	11.8	8.0	4.2	1.1	24	29.8	25.0	20.7	16.5	12.7	9.2	5.8	2.8								
26.4	21.8	17.4	13.4	9.6	6.0	2.7	22	26.4	22.0	17.9	13.7	10.5	7.2	4.1	1.2									
23.4	19.0	15.0	11.2	7.6	4.3	1.1	20	23.4	19.2	15.5	11.9	8.5	5.5	2.5										
20.6	15.6	12.8	9.2	5.9	2.7	18	20.6	16.8	13.3	9.9	6.8	3.9	1.1											
18.2	14.2	10.8	7.5	4.3	1.4	16	18.2	14.6	11.3	8.2	5.2	2.5												
16.0	12.4	9.1	5.9	3.0	0.1	14	16.0	12.6	9.6	6.6	3.8	1.3												
14.0	10.7	7.5	4.6	1.7	12	14.0	10.9	8.0	5.2	2.6	0.5													
12.3	9.1	6.1	3.3	0.7	10	12.3	9.3	6.7	4.0	1.6														
10.7	7.7	4.9	2.3	8	10.7	7.9	5.4	3.0	0.6															
9.3	6.5	3.9	1.5	6	9.3	6.7	4.4	2.0																
8.1	5.5	2.9	0.9	4	8.1	5.7	3.4	1.1																
7.1	4.5	2.3	2	7.1	4.7	2.5	0.3																	
6.1	3.7	1.5	0	6.1	3.8	1.7	C																	

Tabel 4

Values of Weighing Factor (W) for the Effect of Wind and Humidity on ETo at Different Temperatures and Altitudes

Temperature °C	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	27	28	29	30	32	34	36	38	40	
W at altitude m																							
0	0.37	.54	.51	.48	.43	.42	.39	.36	.34	.32	.29	.27	.25	.23	.21	.20	.19	.18	.17	.16	.15	.14	.13
500	.56	.54	.49	.46	.43	.40	.38	.35	.33	.30	.28	.26	.24	.22	.21	.20	.19	.18	.17	.16	.15	.14	.13
1000	.74	.51	.48	.45	.42	.39	.36	.34	.31	.29	.27	.25	.23	.21	.19	.18	.16	.15	.14	.13	.12	.11	.10
2000	.51	.48	.45	.42	.39	.36	.34	.31	.29	.27	.25	.23	.21	.19	.18	.16	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.09
3000	.48	.43	.42	.39	.36	.34	.31	.29	.27	.25	.23	.21	.19	.18	.16	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.09	.08
4000	.45	.42	.39	.36	.34	.31	.29	.27	.25	.23	.21	.19	.18	.16	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.09	.08	.07

Tabel 5

Values of Weighing Factor (W) for the Effect of Radiation on ETo at Different Temperatures and Altitudes

Temperature °C	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	27	28	29	30	32	34	36	38	40	
W at altitude m																							
0	0.23	.26	.29	.32	.35	.38	.41	.44	.46	.49	.51	.53	.55	.57	.59	.61	.62	.64	.65	.66	.67	.68	.69
500	.24	.28	.31	.34	.37	.40	.43	.46	.48	.51	.53	.55	.57	.59	.61	.62	.64	.65	.66	.67	.68	.69	.70
1000	.25	.29	.32	.35	.38	.41	.44	.46	.49	.51	.53	.55	.57	.59	.61	.62	.64	.65	.66	.67	.68	.69	.70
2000	.27	.31	.34	.37	.40	.43	.46	.48	.51	.53	.55	.57	.59	.61	.62	.64	.65	.66	.67	.68	.69	.70	.71
3000	.28	.32	.35	.38	.41	.44	.46	.49	.51	.53	.55	.57	.59	.61	.62	.64	.65	.66	.67	.68	.69	.70	.71
4000	.29	.33	.36	.39	.42	.45	.47	.50	.52	.54	.56	.58	.60	.62	.63	.65	.66	.67	.68	.69	.70	.71	.72

Tabel 6

Extra Terrestrial Radiation (Ra) expressed in equivalent evaporation in mm/day

Northern Hemisphere													Lat	Southern Hemisphere											
Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan		Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	
3.8	6.1	9.2	12.7	15.8	17.1	16.2	12.1	10.9	7.2	4.5	3.2	50°	17.5	14.7	10.9	7.0	4.2	3.1	3.5	5.5	8.9	12.9	15.5	18.2	
4.3	6.6	9.8	13.0	15.9	17.2	16.5	12.3	11.2	7.8	5.0	3.7	48	17.6	14.9	11.2	7.5	4.7	3.5	4.0	6.0	9.3	13.2	16.6	18.2	
4.9	7.1	10.2	13.3	16.0	17.2	16.6	12.5	11.5	8.3	5.5	4.3	46	17.7	15.1	11.5	7.9	5.2	4.0	4.4	6.5	9.7	13.4	16.7	18.3	
5.3	7.6	10.6	13.7	16.1	17.2	16.6	12.7	11.9	8.7	6.0	4.7	44	17.8	15.3	11.9	8.4	5.7	4.4	4.9	6.9	10.2	13.7	16.7	18.3	
5.9	8.1	11.0	14.0	16.2	17.3	16.7	13.0	12.2	9.1	6.5	5.2	42	17.8	15.5	12.2	8.3	6.1	4.9	5.4	7.4	10.6	14.0	16.8	18.3	
6.4	8.6	11.2	14.3	16.2	17.3	16.7	13.2	12.5	9.6	7.0	5.7	40	17.9	15.7	12.5	9.2	6.6	5.3	5.9	7.9	11.0	14.2	16.9	18.3	
6.9	9.0	11.8	14.5	16.2	17.2	16.7	13.3	12.8	10.0	7.5	6.1	38	17.9	15.8	12.8	9.6	7.1	5.8	6.3	8.3	11.4	14.4	17.0	18.3	
7.2	9.2	12.1	14.7	16.2	17.2	16.7	13.4	13.1	10.6	8.0	6.6	36	17.9	16.0	13.2	10.1	7.5	6.3	6.8	8.8	11.7	14.6	17.0	18.2	
7.9	9.3	12.2	14.8	16.5	17.1	16.8	13.4	13.2	10.8	8.5	7.2	34	17.8	16.1	13.5	10.5	8.0	6.8	7.3	9.2	12.0	14.9	17.1	18.2	
8.3	10.2	12.8	15.0	16.5	17.0	16.8	13.6	13.6	11.2	9.0	7.8	32	17.8	16.2	13.8	10.9	8.5	7.3	7.7	9.6	12.4	15.1	17.2	18.1	
8.8	10.7	13.1	15.2	16.5	17.0	16.8	13.7	13.9	11.6	9.5	8.3	30	17.8	16.4	14.0	11.3	8.9	7.8	8.1	10.1	12.7	15.3	17.3	18.1	
9.3	11.1	13.2	15.3	16.5	16.8	16.7	13.7	14.1	12.0	9.9	8.8	28	17.7	16.4	14.3	11.6	9.3	8.2	8.6	10.4	13.0	15.4	17.2	17.9	
9.8	11.5	13.7	15.3	16.4	16.7	16.6	13.7	14.3	12.3	10.3	9.3	26	17.6	16.4	14.4	12.0	9.7	8.7	9.1	10.9	13.2	15.5	17.2	17.8	
10.2	11.9	13.9	15.4	16.4	16.6	16.5	13.8	14.5	12.6	10.7	9.7	24	17.5	16.5	14.6	12.3	10.2	9.1	9.5	11.2	13.4	15.6	17.1	17.7	
10.7	12.3	14.2	15.5	16.3	16.4	16.2	13.8	14.6	13.0	11.1	10.2	22	17.4	16.5	14.8	12.6	10.6	9.6	10.0	11.6	13.7	15.7	17.0	17.5	
11.2	12.7	14.4	15.6	16.3	16.1	16.3	13.9	14.8	13.3	11.6	10.7	20	17.3	16.5	15.0	13.0	11.0	10.0	10.4	12.0	13.9	15.8	17.0	17.4	
11.6	13.0	14.6	15.6	16.1	16.1	16.1	13.9	14.9	13.6	12.0	11.1	18	17.1	16.5	15.1	13.2	11.4	10.4	10.8	12.3	14.1	15.8	16.8	17.1	
12.0	13.3	14.7	15.6	16.0	15.9	15.9	14.0	15.0	13.9	12.2	11.6	16	16.9	16.4	15.2	13.5	11.7	10.8	11.2	12.6	14.3	15.8	16.7	16.8	
12.2	13.6	14.9	15.7	15.8	15.7	15.7	14.1	15.1	14.1	12.8	12.0	14	16.7	16.4	15.3	13.7	12.1	11.2	11.6	12.9	14.5	15.8	16.5	16.6	
12.3	13.9	15.1	15.7	15.7	15.5	15.7	14.2	15.2	14.2	13.3	12.5	12	16.6	16.3	15.4	14.0	12.5	11.6	12.0	13.2	14.7	15.8	16.4	16.5	
13.2	14.2	15.3	15.7	15.5	15.3	15.3	14.3	15.3	14.7	13.6	12.9	10	16.4	16.3	15.5	14.2	12.8	12.0	12.4	13.5	14.8	15.9	16.2	16.2	
13.6	14.5	15.3	15.6	15.3	15.0	15.1	14.4	15.3	14.8	13.9	13.3	8	16.1	16.1	15.5	14.2	13.1	12.4	12.7	13.7	14.9	15.8	16.0	16.0	
13.9	14.8	15.4	15.4	15.1	14.7	14.9	14.5	15.3	15.0	14.2	13.7	6	15.8	16.0	15.6	14.7	13.4	12.8	13.1	14.0	15.0	15.7	15.8	15.7	
14.3	15.0	15.5	15.5	14.9	14.4	14.6	14.1	15.3	15.1	14.5	14.1	4	15.5	15.8	15.6	14.9	13.8	13.2	13.4	14.3	15.1	15.6	15.5	15.4	
14.7	15.3	15.6	15.3	14.6	14.2	14.3	13.9	15.3	15.3	14.8	14.4	2	15.3	15.7	15.7	15.1	14.1	13.5	13.7	14.5	15.2	15.5	15.3	15.1	
15.0	15.5	15.7	15.3	14.6	14.3	14.4	14.8	15.3	15.4	15.1	14.8	0	15.0	15.5	15.7	15.3	14.2	13.9	14.1	14.8	15.3	15.4	15.1	14.8	

Table 7
 Mean Daily Duration of Maximum Possible Sunshine Hours (h) for Different Months and Latitudes

Latitude	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	
50°	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.1	9.1	9.3	9.4	9.6	10.1	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7
45°	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	9.7	9.7	9.9	10.2	10.7	11.2	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9
40°	5.7	6.7	7.7	8.7	9.7	10.3	10.3	10.6	11.1	11.6	12.1	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
35°	6.3	7.3	8.3	9.3	10.3	10.9	10.9	11.2	11.7	12.2	12.7	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2
30°	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.5	11.5	11.8	12.3	12.8	13.3	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8
25°	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.1	12.1	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
20°	8.1	9.1	10.1	11.1	12.1	12.7	12.7	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
15°	8.7	9.7	10.7	11.7	12.7	13.3	13.3	13.6	14.1	14.6	15.1	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6
10°	9.3	10.3	11.3	12.3	13.3	13.9	13.9	14.2	14.7	15.2	15.7	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2
5°	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.5	14.5	14.8	15.3	15.8	16.3	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
0°	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.1	15.1	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4

Tabel 8

n/N	0.0	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50	.55	.60	.65	.70	.75	.80	.85	.90	.95	1.0
$f(n/N) = 0.25 + 0.50n/N$	0.19	.21	.22	.24	.26	.28	.30	.32	.34	.36	.37	.39	.41	.43	.45	.47	.49*	.51	.52	.54	.56

Effect of Temperature (T) on Longwave Radiation (Rnl)

Tabel 9

$T^{\circ}C$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	35
$f(T) = 0.17T^4$	11.0	11.4	11.7	12.0	12.3	12.7	13.1	13.5	13.8	14.2	14.6	15.0	15.4	15.9	16.3*	16.7	17.2	17.7	18.1

Effect of Vapour Pressure (ed) on Longwave Radiation (Rnl)

Tabel 10

ed mbar	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
$f(ed) = 0.32 - 0.022\sqrt{ed}$	0.23	.22	.20	.19	.18	.16	.15	.14	.13*	.12	.12	.11	.10	.09	.08	.08	.07	.06

Effect of the Ratio Actual and Maximum Potential Sunshine Hours (n/N) on Longwave Radiation (Rnl)

Tabel 11

n/N	0	.05	.1	.15	.2	.25	.3	.35	.4	.45	.5	.55	.6	.65	.7	.75	.8	.85	.9	.95	1.0
$f(n/N) = 0.1 + 0.9n/N$	0.10	.15	.19	.24	.28	.33	.37	.42	.46	.51	.55	.60	.64	.69	.73	.78	.82*	.87	.91	.96	1.0

CURAH HUJAN MINGGUAN STASIUN NIKI-NIKI

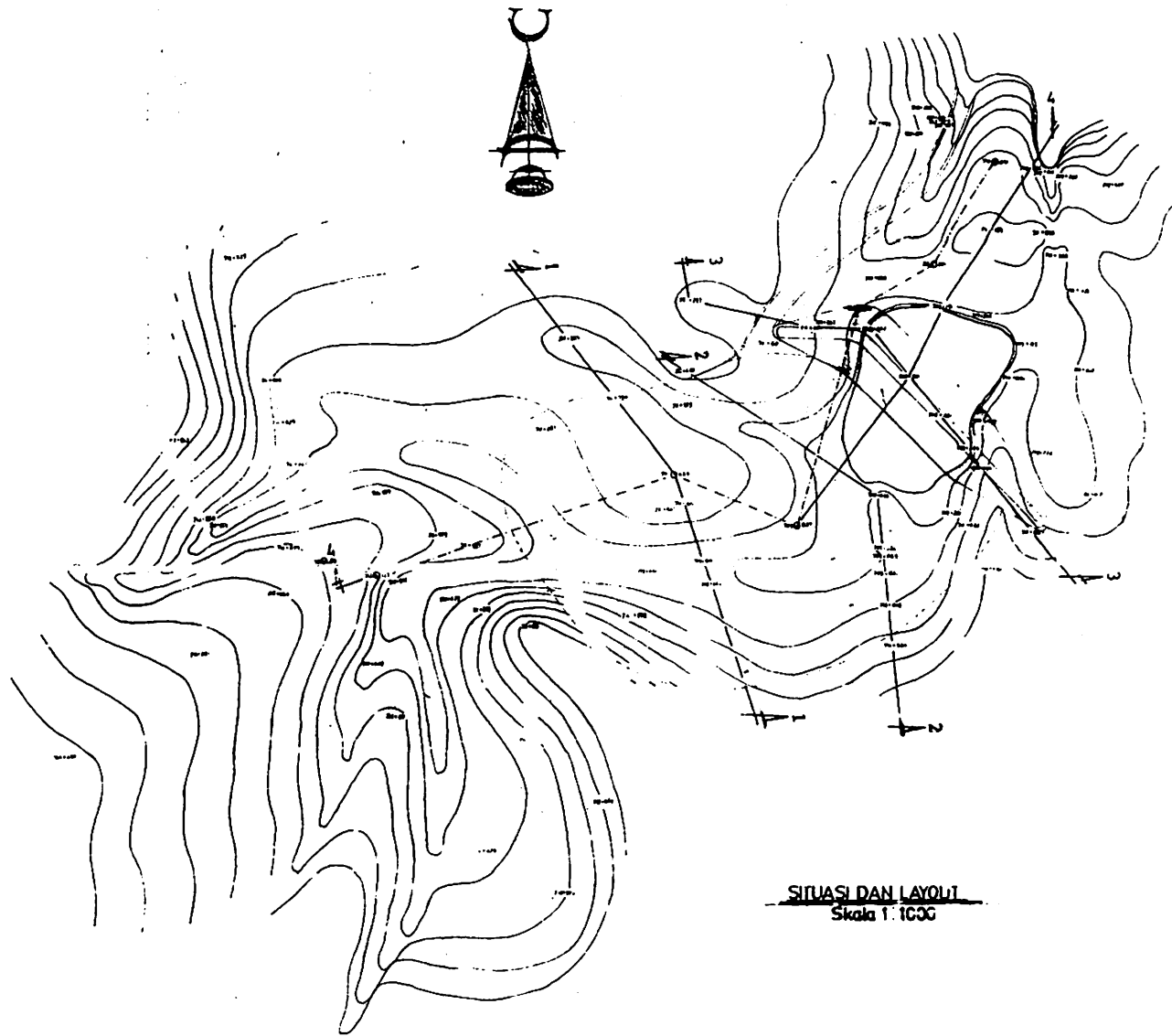
Bulan	10 Harian	Tahun									
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Januari	1	22.70	13.80	22.70	27.20	3.00	8.90	12.80	6.00	0.00	19.10
	2	28.80	23.50	30.40	18.00	14.30	14.10	8.30	6.80	8.70	19.10
	3	20.50	19.20	15.00	24.30	37.90	14.60	32.10	10.50	25.00	25.30
Februari	1	21.50	23.10	8.10	6.50	14.60	11.00	14.60	15.00	39.40	8.60
	2	18.00	13.20	19.90	36.50	20.50	9.80	1.80	28.70	36.70	19.90
	3	15.00	23.70	30.90	15.00	6.30	7.30	11.50	0.40	14.90	35.50
Maret	1	19.20	20.50	22.40	26.30	19.00	6.90	4.20	8.10	9.80	9.30
	2	19.30	22.70	12.70	21.30	21.00	4.70	10.00	19.50	18.00	32.40
	3	21.00	25.20	17.00	14.60	35.40	7.40	20.90	17.50	16.80	5.50
April	1	11.80	23.40	16.80	12.00	43.70	20.10	13.00	14.10	13.20	18.30
	2	10.60	15.30	9.60	10.30	8.60	48.40	15.00	8.60	11.70	4.00
	3	10.70	7.80	0.00	8.40	20.50	16.10	13.30	7.30	12.90	8.90
Mei	1	0.00	3.80	0.00	9.10	8.20	6.90	9.00	0.00	4.40	10.70
	2	0.00	14.90	14.80	0.00	6.20	0.00	20.80	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	1.40	12.20	5.10	4.20	0.00	0.00	9.90	0.00	0.00
Juni	1	0.00	1.30	8.50	14.00	2.10	10.00	0.00	1.00	0.00	0.00
	2	0.00	5.60	7.10	1.80	1.00	7.70	0.00	1.50	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	7.30	0.00	11.00	0.00	0.00	1.80	0.00	0.00
Juli	1	0.00	0.00	5.30	0.00	14.50	0.00	3.00	1.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	2.70	0.00	0.00	0.00	11.00	2.00	0.00	2.50
	3	0.00	0.00	7.00	0.00	15.20	0.00	10.00	1.80	0.00	0.00
Agustus	1	0.00	0.00	17.20	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	5.60
	2	0.00	0.00	5.30	0.00	0.00	0.00	10.50	0.80	0.00	3.90
	3	0.00	0.00	1.30	0.00	9.50	0.00	24.00	0.00	0.00	5.70
September	1	0.80	9.40	12.80	0.00	4.00	0.00	28.50	0.00	0.00	19.40
	2	0.00	0.30	4.70	0.00	0.00	10.80	8.50	3.00	0.00	0.70
	3	0.00	6.30	11.60	0.00	27.10	4.60	11.00	7.20	0.00	0.60
Oktober	1	0.00	0.00	13.00	0.20	15.90	9.10	10.50	10.20	7.60	8.60
	2	0.00	18.50	4.10	4.30	9.10	12.50	10.90	17.30	0.00	2.60
	3	0.17	16.30	5.40	10.40	9.40	9.30	11.50	3.70	0.00	18.70
Nopember	1	1.87	14.70	1.80	16.50	8.80	17.60	34.20	4.30	18.70	3.80
	2	1.87	11.50	7.50	10.50	6.00	19.80	16.30	10.60	7.50	19.20
	3	3.90	8.90	4.50	20.50	13.70	11.80	23.80	8.60	16.70	27.00
Desember	1	20.20	13.60	14.40	40.40	17.10	17.10	4.80	2.60	10.80	2.30
	2	1.33	7.90	20.10	8.50	3.50	12.70	6.10	2.50	21.20	20.00
	3	17.17	2.20	8.90	8.60	11.00	0.00	8.90	0.70	37.40	26.70
Jumlah		266.40	368.00	403.00	370.30	442.30	319.20	425.80	233.00	331.40	383.90

Data Curah Hujan bulanan Stasiun Niki-niki

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Jui	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
1994	720	545	574	331	0	0	0	0	28	102	210	350
1995	565	600.00	684.00	465.00	201.00	69.00	0.00	0.00	160.00	348.00	351.00	237.00
1996	681	589.00	521.00	264.00	270.00	229.00	150.00	238.00	291.00	225.00	138.00	378.00
1997	695	580.00	622.00	307.00	142.00	158.00	0.00	0.00	0.00	149.00	475.00	515.00
1998	552	454.00	754.00	728.00	188.00	141.00	297.00	95.00	311.00	344.00	285.00	316.00
1999	376	281.00	190.00	846.00	69.00	177.00	0.00	0.00	154.00	309.00	492.00	298.00
2000	532	279.00	351.00	413.00	298.00	0.00	240.00	395.00	480.00	329.00	743.00	198.00
2001	233	441.00	451.00	300.00	99.00	43.00	48.00	8.00	102.00	312.00	235.00	58.00
2002	337	910.00	446.00	378.00	44.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.00	429.00	694.00
2003	635	640.00	472.00	312.00	107.00	0.00	25.00	152.00	207.00	299.00	500.00	490.00
2004	245	427.00	430.00	29.00	38.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	85.00	228.00
2005	304	251.00	297.00	103.00	18.00	16.00	0.00	0.00	0.00	142.00	401.00	423.00

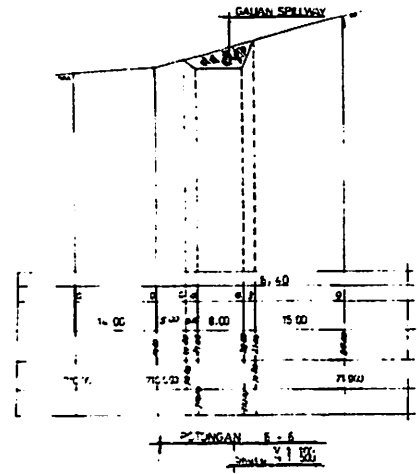
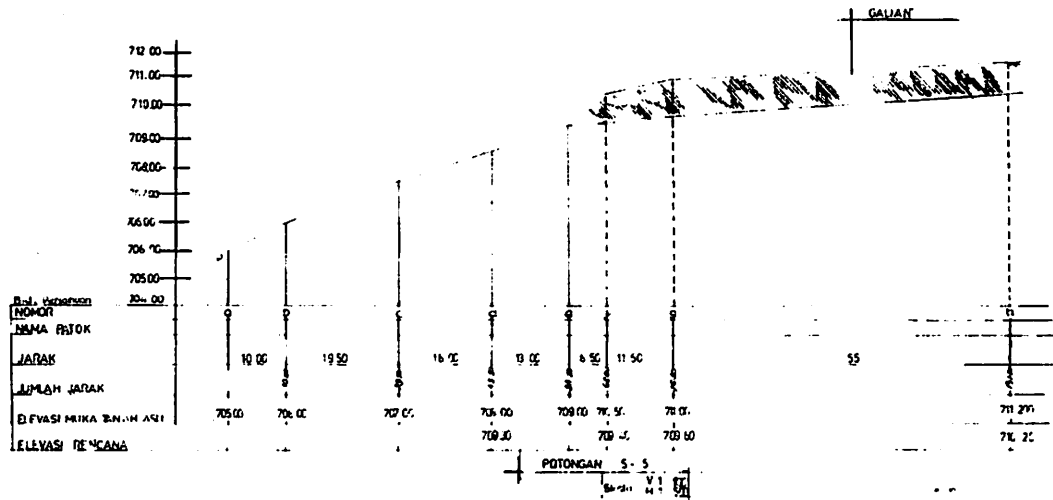
Data Hari Hujan

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Jui	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
1994	24	25	25	20	0	0	0	0	3	5	5	23
1995	27	22	21	17	11	4	0	0	10	15	20	17
1996	24	23	18	12	11	14	12	11	15	12	9	19
1997	23	19	19	9	6	5	0	0	0	10	16	16
1998	13	17	27	22	7	6	11	2	9	21	17	14
1999	25	21	11	26	4	6	0	0	6	17	23	13
2000	25	18	25	21	10	0	6	8	12	22	25	26
2001	18	13	16	12	5	3	3	1	5	14	10	6
2002	15	23	22	18	2	0	0	0	0	3	18	23
2003	19	21	16	12	8	0	1	5	6	10	18	19
2004	13	16	13	6	4	0	0	0	0	0	4	15
2005	12	11	15	12	5	5	0	0	0	5	11	18



SITUASI DAN LAYOUT
Skala 1 : 1000

DINAS PRASARANA JALAN DAN PENKEMBANGAN PEMERAN KAB. T.T.S		PROP. N.T.T UDKSI: E. SOPO
GAMBAR: SITUASI		NO. REG:
NO. GBR: 01		SKALA: MANGAL
Disetujui: Kepala P.P. (Stempel) Kepala ST	Disetujui: David Mubik W Tanggal: 11/01/2015 Disetujui: Karna D P Disetujui: Karna P P Disetujui: Karna P P	1 : 1000



POTONGAN 3-3
Skala 1/500
V: 1:100
H: 1:500

DINAS PRASARANA JALAN DAN PENGEMBANGAN PENGARANG KABUPATEN T T S		PROPOSAL N T T Lokasi KEMBUNG SOPO
Gambar	POTONGAN	NO. REG NO. GMB
Mengetahui Kepala Dinas P.P.P (Stempel)	Direktora P. Mhuik Dipembar. Buchel Lani Diperiksa. En. Kade D. P Disetujui. Dll. Nisla P. T	SKALA: 1:100 1:500
W. J. P. S. Lator NIP. 650000440	Dit. Jember, 10 19/05/2008	



Lembar Asistensi
TUGAS AKHIR

Nama : Anthony Leko B Kasse
NIM : 02.23.012
Judul : OPTIMASI PEMANFAATAN POTENSI AIR EMBUNG SOPO UNTUK KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN AIR BAKU DI KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN-NTT
Dosen Pembimbing I : Ir. H. Edi Hargono D.P., MS.

No	Tanggal	Catatan/Revisi	Paraf
25 27		<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki Catur Belah - Rambu Kambuh - m. Letak pemukiman - tambahkan keef from ceta - Berbagi jenis tanaman - Tabung air antara pemukiman - air baku. - Lengkapi rumus PJ Moch. 	
5 3	07	<ul style="list-style-type: none"> - Lengkapi rumus PJ Moch - Etopansi pemukiman - Lengkapi 	
7 3	07	<ul style="list-style-type: none"> - Lengkapi 	
27 10 3	07	<ul style="list-style-type: none"> - Lengkapi sumber pemukiman - Lengkapi sumber kebutuhan air dalam kota pemukiman. - tambahkan rumus Etopansi - Muka air Kandang. 	



Lembar Asistensi
TUGAS AKHIR

Nama : Anthony Leko B Kasse
NIM : 02.23.012
Judul : OPTIMASI PEMANFAATAN POTENSI AIR EMBUNG
SOPO UNTUK KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN AIR
BAKU DI KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN-
NTT
Dosen Pembimbing I : Ir. H. Edi Hargono D.P., MS.

No	Tanggal	Catatan/Revisi	Paraf
	26/4/07	- Tambahkan koef transmisi utk transmisi palawija lainya - Cek rumus hal/subbab 2.5 - Legutkan	
	5/5/07	Legutkan bab II	
	24/6/07	- Bongkarkan bab IV menjadi dua Klimatologi → hidrologi - Cek data klimatologi	
	22/7/07	- Perbaiki paragraf 5/6 - Perbaiki contoh paragraf	
	19/7/07	Perbaiki paragraf kelastan tombak → runoff	



Lembar Asistensi

TUGAS AKHIR

NAMA : Anthony Leko B Kasse
 NIM : 02.23.012
 JUDUL : OPTIMASI PEMANFAATAN POTENSI AIR
 EMBUNG SOPO UNTUK KEBUTUHAN AIR
 IRIGASI DAN AIR BAKU DI KABUPATEN
 TIMOR TENGAH SELATAN
 DOSEN PEMBIMBING : Ir. H. Edi Hargono D.P., MS.

No	Tanggal	Catatan/Revisi	Paraf
25	20/07	Perbaiki perbit R malf - Perbaiki perbit air	
26	20/07	Perbaiki perbit R malf - Elemen perbit air	
27	20/07	Perbaiki perbit kelengkapan - $Q_{start} = \text{kapasitas pori}$ - $Jam \text{ tahun} \text{ berturut-turut} = \text{Day}$ - tahun selanjutnya - $\text{MAX kelengkapan tahun} = \text{Sum} \times \text{pori}$	
28	20/07	injeksi perbit M raka air - $Jam \text{ waktu} \text{ perbit} \text{ tahun} \rightarrow$ - $\text{Perbitan} \text{ kualitas} \text{ di} \text{ dalam} \text{ \&}$ - $\text{mengukur} \text{ dan} \text{ y} \text{ di} \text{ gambar}$	

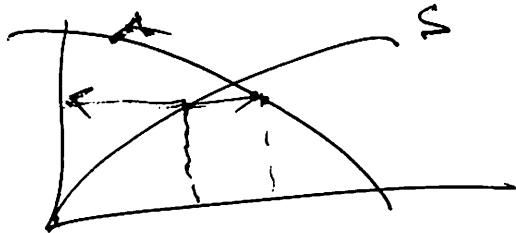

29/07 - ~~28/07~~ 28/07 ditunjukkan supori hasil
 8 - $\text{Suhu} \text{ dan} \text{ perbit} \text{ ke} \text{ selanjutnya}$
 - $\text{di} \text{ hitung} \text{ dan} \text{ di} \text{ hitung} \rightarrow \text{m}^3/\text{liter} \rightarrow \text{m}^3/\text{bulan}$
 - Perbitan kebetulan selanjutnya



Lembar Asistensi

TUGAS AKHIR

NAMA : Anthony Leko B Kasse
 NIM : 02.23.012
 JUDUL : OPTIMASI PEMANFAATAN POTENSI AIR
 EMBUNG SOPO UNTUK KEBUTUHAN AIR
 IRIGASI DAN AIR BAKU DI KABUPATEN
 TIMOR TENGAH SELATAN
 DOSEN PEMBIMBING : Ir. H. Edi Hargono D.P., MS.

No	Tanggal	Catatan/Revisi	Paraf
	10/16/8	Perbaikan perair Sing	
	16/8	Perbaikan tabel gambar + Spilout Buat tabel/grafik EL - luas panjang EL - luas panjang  Perbaikan perair EL ~ Vol } perubahan EL ~ Luas }	
	27/8	Tabel perair hasil Tabel grafik Vol vs waktu utk beberapa tabung + plot Vol temp ef  logika analisis utk perbaikan luas luas o perbaikan korosi	



Lembar Asistensi
TUGAS AKHIR

Nama : Anthony Leko B Kasse
NIM : 02.23.012
Judul : OPTIMASI PEMANFAATAN POTENSI AIR EMBUNG
SOPO UNTUK KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN AIR
BAKU DI KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN-
NTT
Dosen Pembimbing II : Ir. H. Ibnu Hidayat P.J., MT.

No	Tanggal	Catatan/Revisi	Paraf
		4 Bab II landasan teori meliputi dug literatur yang dipakai layut	
		4 perincil layut	
		layut ke pulun	
		layut	



Lembar Asistensi
TUGAS AKHIR

Nama : **Anthony Leko B Kasse**
NIM : **02.23.012**
Judul : **OPTIMASI PEMANFAATAN POTENSI AIR EMBUNG
SOPO UNTUK KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN AIR
BAKU DI KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN-
NTT**
Dosen Pembimbing II : **Ir. H. Ibnu Hidayat P.J., MT.**

No	Tanggal	Catatan/Revisi	Paraf
		1. Babar belalang dibersihkan	
		2. landasan foto diperjasi dan ketebalan yg diperbaiki	
		3. Lampu 4. pembersihan diperjasi	