

TUGAS AKHIR

**STUDI OPTIMASI POLA TANAM DAERAH IRIGASI
NAMU SIRA-SIRA KABUPATEN LANGKAT
(Studi Kasus)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

**DINI SARAH ZAIVINA
1307210086**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2017**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Dini Sarah Zaivina
Tempat/tgl lahir : Medan, 25 Mei 1995
NPM : 1307210138
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir ini yang berjudul:

“Studi Optimasi Pola Tanam Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kabupaten Langkat”

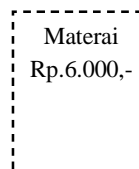
Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena berhubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan menerima sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak ada tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademis di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, November 2017

Saya yang menyatakan,



Dini Sarah Zaivina

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Dini Sarah Zaivina
Tempat/tgl lahir : Medan, 25 Mei 1995
NPM : 1307210138
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir ini yang berjudul:

“Studi Optimasi Pola Tanam Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kabupaten Langkat”

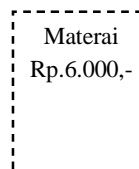
Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena berhubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan menerima sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak ada tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademis di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, November 2017

Saya yang menyatakan,



Dini Sarah Zaivina

ABSTRAK

STUDI OPTIMASI POLA TANAM DAERAH IRIGASI NAMU SIRA-SIRA KABUPATEN LANGKAT (STUDI KASUS)

Dini Sarah Zaivina
1307210086
Ir.Hendarmin Lubis
Irma Dewi, ST,Msi

Irigasi sangatlah penting bagi kehidupan masyarakat khususnya petani pada lahan persawahan untuk mengairi dan memberikan pasokan air dilahan pertanian mereka. Daerah Irigasi (D.I) adalah suatu wilayah daratan yang kebutuhan airnya dipenuhi oleh system irigasi, biasanya merupakan areal persawahan yang membutuhkan banyak air untuk produksi padi. Adapun komponen untuk ketersediaan air yaitu debit andalan yang dihitung dengan menggunakan metode Mock. Sedangkan untuk komponen kebutuhan air irigasi mencakup pada kebutuhan air untuk penyiapan lahan dan alternatif pola tanam. Adapun besar debit andalan minimum sebesar $0,00 \text{ m}^3/\text{dt}$ pada bulan Februari dan besar debit andalan maksimum sebesar $29,29 \text{ m}^3/\text{dt}$ pada bulan September. Dan besar kebutuhan air maksimum adalah sebesar $2,4 \text{ lt/det/ha}$ yang terdapat pada alternatif 2, sedangkan debit yang digunakan pada saat ini adalah berkisar $5,999 \text{ m}^3/\text{dt}$. Maka dari perhitungan dan evaluasi ternyata ketersediaan air yang masih mencukupi kebutuhan air pada areal irigasi Namu Sira-sira seluas $4172,5 \text{ ha}$.

Kata kunci: Namu Sira-sira, pola tanam, kebutuhan air irigasi.

ABSTRACT

STUDY OPTIMIZATION OF CROPPING THE IRRIGATION NAMU SIRA-SIRA KABUPATEN LANGKAT (CASE STUDY)

Dini Sarah Zaivina
1307210086
Ir.Hendarmin Lubis
Irma Dewi, ST,Msi

Irrigation is very important for social life especially farmer in rice fields to fine and gives the water on they farm. Irrigation regions is a lend area need the water in fill by irrigation system. Usually a paddy fields that require a lot of water for the production of rice. As for component for the availability of water that is debit mainstay which on counting by using the method Mock. While for the component needs irrigations water covering of the need for water preparation of land and alternative planting patterns. Large mainstay of discharge minimum of 0,00 m³/det in february and large maximum of 29,29 m³/det in September. Large high demand for water maximum of by 2,2 lt/det/ha which is found in alternative 2. While debit are used during those 5,999 m³/det . so from the evaluation apparently the availability of water supply is enough for water demand in the area irrigation Namu Sira-sira of as 4172,5 ha.

Keywords: Namu Sira-sira, planting patterns, the irrigation water.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Studi Optimasi Pola Tanam Daerah Irigasi Namu Sira-Sira Kabupaten Langkat” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Ir. Hendarmin Lubis selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ibu Irma Dewi, S.T, M.Si selaku Dosen Pimbimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Ir. Rumilla Harahap M.T selaku Dosen Penguji I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ade Faisal yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansyuri, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
7. Teristimewa yang tak terhingga kepada kedua orang tua saya yang tercinta, Ayahanda Zulkifli Nur dan Ibunda Kartika Dewi saya sampaikan.

Terimakasih dan penghormatan yang sebesar-besarnya atas segala pengorbanan yang tiada terbalaskan di dalam membesarkan, menyekolahkan, serta memberi didikan yang sangat berharga sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan. Permohonan saya kepada Allah SWT melalui doa yang tulus kiranya Ayah dan Ibu saya diberikan kekuatan dan kesehatan serta kesabaran.

8. Kepada abang saya Mhd. Arif Rinaldi dan adik saya Mhd. Farid Fahriza atas doa dan motivasi yang terus menerus diberikan.
9. Bapak Asril Zevri, ST, MT saya ucapkan banyak terimakasih atas sumbangsih saran, arahan dan ilmu yang diberikan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Kepada sahabat-sahabat saya Brenda Ira Clara, Dila Syafira Zay, Suci Emi Ardiana, Khaidir Affandi Batubara, Deni Rahmadi, dan Pageran Agung terimakasih atas dukungan dan kerjasamanya selama ini.
11. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil '13 khususnya kelas B pagi atas segala masukan dan saran yang berguna untuk penulis.

Akhir kata dengan segala keridhaan hati, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Dan apabila dalam penulisan ini terdapat kata-kata yang kurang berkenan, penulis mohon maaf sebesar-besarnya, semoga Allah SWT dapat membalas kebaikan Bapak/Ibu dan kita semua. Amin.

Wassalammu'alaikum. wr. wb

Medan, November 2017

Dini Sarah Zaivina

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR | iii |
| ABSTRAK | iv |
| <i>ABSTRACT</i> | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR NOTASI | xii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6 Sistematika Pembahasan | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTKA | |
| 2.1 Umum | 5 |
| 2.2 Faktor yang Mempengaruhi Keadaan Nilai Kebutuhan Air Irigasi | 6 |
| 2.2.1 Keadaan Topografi | 6 |
| 2.2.2 Keadaan Tekstur Tanah | 6 |
| 2.2.3 Cara Pengolahan Tanah | 7 |
| 2.2.4 Cara Pemberian Air | 7 |
| 2.2.5 Keadaan Saluran dan Bangunan Irigasi | 7 |
| 2.3 Analisa Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air | 7 |
| 2.3.1 Analisa Ketersediaan Air | 7 |
| 2.3.1.1 Debit Andalan | 8 |
| 2.3.1.2 Metoda Mock | 8 |
| 2.3.2 Analisis Kebutuhan air | 11 |
| 2.3.2.1 Kebutuhan Air Irigasi | 11 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| 2.4 Evapotranspirasi | 16 |
| 2.5 Curah Hujan Efektif | 19 |
| 2.5.1 Padi | 19 |
| 2.5.2 Palawija | 20 |
| 2.6 Alternatif Pola Tanam | 20 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Bagan Alir Penelitian | 23 |
| 3.2 Teknik Pengumpulan Data | 24 |
| 3.3 Jenis dan Sumber Data | 24 |
| 3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian | 24 |
| BAB 4 ANALISA DATA | |
| 4.1 Perhitungan Curah Hujan Efektif | 27 |
| 4.2 Analisis Ketersediaan Air | 28 |
| 4.2.1 Perhitungan Debit Andalan | 28 |
| 4.3 Analisis Kebutuhan Air Irigasi | 32 |
| 4.3.1 Perhitungan Penyiapan Lahan | 32 |
| 4.3.2 Penggunaan Konsumtif | 35 |
| 4.3.3 Kebutuhan Air Irigasi | 35 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Kesimpulan | 51 |
| 5.2 Saran | 51 |
| DAFTAR PUSTAKA | 52 |
| LAMPIRAN | |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1: Besar <i>Exposed Surface</i> (m) | 10 |
| Tabel 2.2: Besar Koefisien Tanaman Padi dan Palawija | 14 |
| Tabel 2.3: Perkolasi pada beberapa Tipe Tanah | 15 |
| Tabel 2.4: Penyesuaian Konstanta Penman Untuk Kondisi Indonesia | 18 |
| Tabel 4.1: Analisis Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan | 35 |
| Tabel 4.2: Analisis Kebutuhan Air Irigasi | 38 |
| Tabel 4.3: Analisis Kebutuhan Air Irigasi | 39 |
| Tabel 4.4: Analisis Kebutuhan Air Irigasi | 40 |
| Tabel 4.5: Analisis Kebutuhan Air Irigasi | 41 |
| Tabel 4.6: Analisis Kebutuhan Air Irigasi | 42 |
| Tabel 4.7: Analisis Kebutuhan Air Irigasi | 43 |
| Tabel 4.8: Analisis Kebutuhan Air Irigasi | 44 |
| Tabel 4.9: Analisis Kebutuhan Air Irigasi | 45 |
| Tabel 4.10: Analisis Kebutuhan Air Irigasi | 46 |
| Tabel 4.11: Analisis Kebutuhan Air Irigasi | 47 |
| Tabel 4.12: Analisis Kebutuhan Air Irigasi | 48 |
| Tabel 4.13: Analisis Kebutuhan Air Irigasi | 49 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|------------------------------------|----|
| Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian | 23 |
| Gambar 3.5: Peta Lokasi Penelitian | 26 |
| Gambar 4.1: Alternatif Pola Tanam | 50 |

DAFTAR NOTASI

| | |
|------------------|--|
| B | = Angka factor berat yang digunakan akibat radiasi pada ETo, pada perbedaan temperature dan altitude |
| BF | = Aliran dasar |
| CTa ⁴ | = Konstanta Stefan – Boltzman |
| DR | = Kebutuhan air dipintu pengambilan perhektar perlahan |
| DRo | = Limpasan langsung (<i>direct runoff</i>) |
| e | = Bilangan alam (<i>natural</i>) = 2,718 |
| e _a | = Tekanan uap jenuh udara pada temperature Ta |
| e _d | = Tekanan uap jenuh yang terjadi |
| Ea | = Panas aerodinamik |
| El | = Evapotranspirasi ambang/ limit evapotranspirasi |
| Eo | = Evaporasi air terbuka selama penyiapan lahan |
| ETc | = Penggunaan konsumtif |
| ETo | = Evapotranspirasi Penman modifikasi |
| F | = Luas daerah tangkapan (<i>catchment area</i>) |
| Hb | = Pantulan radiasi matahari |
| Hi | = Radiasi matahari datang/ masuk |
| I | = Infiltrasi |
| If | = Koefisien infiltrasi sebesar 50% |
| K | = Konstanta resesi aliran sebesar 60% |
| kc | = Koefisien tanam |
| LP | = Kebutuhan air irigasi ditingkatkan petak sawah selama penyiapan lahan |
| m | = Kenampakan permukaan (<i>exposed surface</i>) |
| M | = Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi pada areal persawahan |
| n | = Rerata jumlah hari hujan |
| NFR | = Kebutuhan air irigasi sawah |
| P | = Perkolasi |
| Q | = Debit andalan |
| r | = Koefisien refleksi (0,25) |

- R = Curah hujan bulanan
- Ra = Radiasi gelombang pendek berdasarkan teori yang diterima oleh Permukaan bumi apabila tidak ada atmosfer dan besarnya tergantung dari posisi lintang
- Ref = Curah hujan efektif
- Rh = Kelembaban udara relative
- Ro = Limpasan air (*Runoff*)
- R₅₀ = Curah hujan tengah bulanan dengan kemungkinan terlampaui 50%
- R₈₀ = Curah hujan tengah bulanan dengan kemungkinan terlampaui 80%
- S = Rasio efektifitas penyinaran matahari yang dimulai dari sudut 15°. Besaran S harus dikoreksi sebesar 0,80 (perubahan factor koreksi Penman)
- S = Kebutuhan air untuk kejenuhan ditambah dengan lapisan air setinggi 50 mm
- T = Jangka waktu penyiapan lahan
- U₂ = Kecepatan angin rata-rata dengan ketinggian standart 2,00 m diatas permukaan tanah
- V_n = Storage volume bulanan
- V_n' = selisih antara storage volume bulanan dan storage volume bulanan sebelumnya
- V_{n-1} = Storage volume bulanan sebelumnya
- WLR = Penggantian lapisan air
- Ws = Air lebih (*Water Surflus*)
- ΔE = Selisih antara evapotranspirasi Penman dan evapotranspirasi ambang/ limit evapotranspirasi
- η = Efisiensi irigasi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Irigasi adalah system untuk mengairi suatu lahan dengan cara membendung sumber air. Atau bisa juga diartikan sebagai usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air untuk menunjang pertanian dan sejenisnya. Irigasi ini terbagi bermacam-macam bentuk meliputi irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, irigasi tambak. Semuanya difungsikan untuk menunjang system pertanian.

Irigasi sangatlah penting bagi kehidupan masyarakat khususnya petani pada lahan persawahan untuk mengairi dan memberikan pasokan air dilahan pertanian mereka. System irigasi ini sudah berkembang sejak dahulu, mungkin perbedaannya pada kualitas dan sistemnya. Hasil produksi pertanian secara umum dipengaruhi oleh pengelolaan areal pertanian yang baik dan benar. Salah satu factor yang mempengaruhi pengelolaan areal pertanian adalah tersedianya sumber daya air untuk pengelolaan tanah dan pemenuhan kebutuhan air tanaman. Untuk memenuhi kebutuhan air tanaman sepanjang tahun dapat dilakukan melalui irigasi. Irigasi dimaksudkan untuk mendukung produktivitas usaha tani guna meningkatkan produksi pertanian dalam rangka ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani yang diwujudkan melalui keberlanjutan system irigasi. Tujuan irigasi adalah mengalirkan air secara teratur sesuai kebutuhan tanaman pada saat persediaan air tanah tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman bisa tumbuh secara normal. Pemberian air irigasi yang efisien selain dipengaruhi oleh tata cara aplikasi, juga ditentukan oleh kebutuhan air guna mencapai kondisi air tersedian yang dibutuhkan tanaman.

Daerah irigasi adalah suatu wilayah daratan yang kebutuhan airnya dipenuhi oleh system irigasi, biasanya merupakan areal persawahan yang membutuhkan banyak air untuk produksi padi.

Untuk meningkatkan produksi pada areal persawahan dibutuhkan system irigasi yang handal, yaitu system irigasi yang dapat memenuhi kebutuhan air irigasi sepanjang tahun. Daerah irigasi di Namu Sira-Sira memiliki dua kali musim tanam dalam satu tahun. Musim tanam yang pertama dimulai pada bulan February hingga Juni dan musim tanam yang kedua dimulai pada bulan Juni hingga November. Umumnya komoditas yang ditanam di Namu Sira-Sira adalah padi sawah dan jagung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas maka yang menjadi pokok permasalahan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pola tanam di daerah irigasi Namu Sira-sira?
2. Apakah pola tanam yang didapat sudah sesuai yang dilaksanakan di daerah irigasi Namu Sira-sira?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas maka yang menjadi batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis debit andalan pada DAS bingai dengan menggunakan Metode Mock
2. Menentukan kebutuhan air yang paling maximum pada 12 Alternatif pola tanam.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menentukan pola tanam di daerah irigasi Namu Sira-sira.
2. Untuk menentukan apakah pola tanam yang didapat sudah sesuai dengan yang di laksanakan di daerah Namu Sira-sira.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan tujuan penelitian, maka penelitian ini akan bermanfaat untuk:

1. Secara akademis sebagai ilmu pengetahuan dan proses belajar untuk bahan masukan serta pertimbangan dalam melakukan kajian ilmiah tentang Studi optimalisasi pola tanam daerah irigasi Namu Sira-Sira Kabupaten Langkat.
2. Secara teoritis meningkatkan pemahaman dalam menganalisa dan pembahasan data untuk mengetahui perbedaan atau perbandingan dari hasil yang dikaji secara umum.
3. Secara praktis untuk menambah pengetahuan dan pengalaman penulis agar dapat melaksanakan kegiatan yang sama ketika bekerja secara langsung dilapangan.

1.6 Sistematika Pembahasan

Untuk merangkum seluruh hasil penelitian ini, maka dalam hal yang menunjukkan sistematika pembahasan yang diperlukan agar memahami keseluruhan penelitian ini. Sistematika yang terdiri dari 5 BAB, yakni sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Merupakan pendahuluan pembahasan dalam penelitian ini. Pada bab ini menunjukkan pembahasa tentang latar belakang masalah sehingga dilakukannya penelitian ini, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah, serta dikemukakan tentang sistematika pembahasan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang teori yang berhubungan tentang penelitian agar dapat memberikan gambar model dan metode analisis yang akan digunakan dengan menganalisa masalah.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang metode yang akan digunakan dan rencana kerja dari penelitian ini dan mendeskripsikan lokasi penelitian yang akan dianalisa.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Menganalisa rencana pengembangan dari segala aspek baik dari segi curah hujan, kebutuhan air, debit andalan dan pola tanam

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan kumpulan dari kesimpulan hasil analisa dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan juga disertai dengan rekomendasi yang ditunjukkan untuk penelitian selanjutnya atau untuk penerapan hasil penelitian dilapangan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Klimatologi adalah ilmu yang membahas dan menerangkan tentang iklim, bagaimana iklim itu dapat berbeda pada suatu tempat dengan tempat lainnya. Hal yang sangat erat hubungannya dengan ilmu ini adalah ilmu cuaca, dimana cuaca dan iklim adalah suatu komponen ekosistem alam sehingga kehidupan manusia, hewan, dan tumbuh-tumbuhan tidak terlepas dari pengaruh atmosfer dengan segala prosesnya.

Perbedaan pengertian antara cuaca dan iklim dapat dikemukakan sebagai berikut.

1. Cuaca adalah keadaan dan kelakuan atmosfer pada waktu tertentu yang sifatnya berubah-ubah dari waktu ke waktu.
2. Iklim adalah rata-rata keadaan cuaca dalam jangka waktu yang cukup lama, minimal 30 tahun, yang sifatnya tetap.

Klimatologi tidak terlepas dari meteorologi, sehingga kadang-kadang meteorologi dianggap sama dengan klimatologi. Meteorologi atau ilmu cuaca menekankan pada proses fisika yang terjadi di atmosfer, misalnya hujan, angin dan suhu.

Untuk memahami sifat iklim, dimana iklim dinyatakan sebagai rata-rata keadaan cuaca dalam jangka waktu yang cukup lama, diperlukan kegiatan penelitian lebih banyak lebih dari sekedar kumpulan data statistik yang mungkin diliputi oleh perkataan “ rata-rata” diatas. Data statistik memang penting, akan tetapi hanya merupakan bahan mentah dengan pengertian harus mendapatkan pengolahan lebih lanjut agar benar-benar dapat mendekati pengertian yang sebenarnya. Pengertian yang demikian ini akan timbul dari penyelidikan yang teliti terhadap data tersebut, yang selanjutnya dari perumusan hipotesis dapat menerangkan hasil pengamatan. Selanjutnya, mengadakan pengujian terhadap hipotesis tadi dengan menyelidiki kembali data-data lama dan mengumpulkan data baru. Semuanya merupakan suatu pemeriksaan eksperimental dalam suatu

rangkaian yang terus-menerus. Pada akhirnya timbul suatu gambaran yang memadai yang berlainan dari kumpulan angka belaka.

2.2 Faktor yang Mempengaruhi Nilai Kebutuhan Air Irigasi

Setiap jenis tanaman memiliki kebutuhan air lapangan yang berbeda, hal ini disebabkan oleh:

1. Keadaan Topografi
2. Keadaan Tekstur Tanah
3. Cara Pengolahan Tanah
4. Cara Pemberian Air
5. Keadaan Saluran dan Bangunan Irigasi

2.2.1. Keadaan Topografi

Keadaan topografi suatu daerah sangat mempengaruhi jumlah kebutuhan air irigasi yang diperlukan oleh tanaman. Misalnya pada daerah pegunungan yang memiliki kemiringan sangat besar. Pada daerah ini air yang mengalir diatas akan cepat mengalir ketempat-tempat yang lebih rendah. Dengan demikian air tidak mempunyai kesempatan untuk meresap kedalam tanah guna membasahi tanah. Maka untuk membasahi tanah-tanah yang memiliki kemiringan yang besar diperlukan air yang lebu banyak.

2.2.2. Keadaan Tekstur Tanah

Besar kecilnya tekstur tanah sanga berpengaruh dalam menentukan jumlah air yang dapa disimpan oleh tanah dan volume yang tersedia untuk udara. Partikel-partikel tanah mengisi hampir setengah dalam volume dan sisanya diisi oleh air dan udara. Kapasitas penyiraman air oleh tanah sangat menentukan bagi kelembaban tanah, evaporasi dan transpirasi.

2.2.3. Cara Pengolahan Tanah

Cara pengolahan tanah untuk pertanian merupakan hal yang penting sehingga perlu mendapatkan perhatian. Pada pengolahan tanah untuk tanaman padi akan

memerlukan lebih banyak air irigasi dibandingkan dengan pengolahan tanah untuk tanaman palawija. Hal ini dikarenakan jumlah air pada masa pengolahan tanah sangat diperlukan untuk menentukan perhitungan-perhitungan jumlah kebutuhan air.

2.2.4. Cara Pemberian Air

Cara pemberian air yang diperlukan untuk tanaman sangat mempengaruhi jumlah air irigasi yang diberikan. Pemberian air secara bergiliran kepada petak-petak tanaman akan menghemat pemberian air irigasi dari pada pemberian air irigasi secara keseluruhan.

2.2.5. Keadaan Saluran dan Bangunan Irigasi

Kondisi saluran dan bangunan irigasi ditentukan untuk menjaga kebutuhan air irigasi. Bilamana keadaan saluran dan bangunan irigasi dalam keadaan tidak baik, maka akan terjadi kehilangan air seperti rembesan dan bocoran. Hal ini harus diperhitungkan dalam menentukan banyaknya air irigasi yang diperlukan.

2.3 Analisa Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air

2.3.1. Analisa Ketersediaan Air

Untuk memenuhi kebutuhan air oleh tanaman dan lahan, perlu disediakan sejumlah air. Jumlah air yang disediakan yaitu sejumlah kebutuhan air dikurangi kebutuhan efektif yang terjadi. Penyediaan kebutuhan air ini dapat dilakukan dari sungai, waduk, pemompaan air dan sumber-sumber lainnya.

Penyediaan air yang biasanya dilakukan di Indonesia adalah dari limpasan air sungai. Karena biaya pengadaan untuk pengambilan air dari sungai adalah yang paling murah dan jumlah air yang tersedia dapat diandalkan. Untuk itu diperlukan pengukuran debit sungai dimana nantinya akan digunakan untuk menentukan debit andalan dalam perencanaan suatu system irigasi.

2.3.1.1. Debit Andalan

Data debit aliran sungai yang digunakan dalam perencanaan irigasi adalah data debit bulanan rata-rata. Debit andalan didefinisikan sebagai debit minimum rata-rata mingguan atau tengah-bulanan. Debit mingguan rata-rata mingguan atau tengah-bulanan ini didasarkan pada debit mingguan atau tengah bulanan rata-rata untuk kemungkinan tak terpenuhi 20%. Perhitungan debit andalan bertujuan untuk menentukan luas areal irigasi yang mampu dilayani oleh sungai yang ditinjau.

Debit andalan dalam perencanaan irigasi untuk satu bulan adalah debit dengan kemungkinan terpenuhi 80% atau tidak terpenuhi 20% dari waktu bulan tersebut. Untuk menentukan kemungkinan tersebut maka disusun menurut rangkingnya dari urutan terkecil sampai yang terbesar. Data debit bulanan yang telah diurut ini, masing-masing diberikan bobot dari 0% sampai 100%. Jika untuk menentukan debit andalan dengan kemungkinan tak terpenuhi sebesar 20%, maka dari urutan data dengan bobot 20% merupakan debit andalan yang memenuhi persyaratan tersebut diatas.

2.3.1.2. Metoda Mock

Model Mock ini mensimulasikan keseimbangan air pada suatu catchment area tertentu yang ditujukan untuk menghitung total aliran permukaan (*run off*) dengan menggunakan hujan bulanan, evapotranspirasi, kelembaban tanah, dan persediaan air tanah. Hal ini telah didasari pada proses kesetimbangan air yang sudah umum, yaitu bahwa hujan yang jatuh di atas permukaan tanah dan tumbuhan penutup lahan, sebagai air itu akan menguap dan sebagian lagi akan meresap masuk ke dalam tanah. Infiltrasi dan perkolasi ini akan keluar menuju sungai menjadi aliran dasar.

Pada prinsipnya, Metoda Mock memperhitungkan volume air yang masuk, keluar, dan yang disimpan dalam tanah (*soil storage*). Volume air yang masuk adalah hujan. Air yang keluar adalah infiltrasi, perkolasi dan yang dominan adalah akibat evapotranspirasi. Perhitungan evapotranspirasi menggunakan metoda penman. Sementara *soil storage* adalah volume air yang disimpan dalam pori-pori tanah, hingga kondisi tanah yang menjadi jenuh.

Secara keseluruhan perhitungan debit dengan Metoda Mock ini mengacu pada *water balance*, dimana volume air total yang ada di bumi adalah tetap, hanya sirkulasi dan distribusinya yang bervariasi.

Pada analisis debit andalan digunakan Metoda Mock dengan bentuk persamaan dasar seperti berikut:

$$Q = (Dro + Bf)F \quad (2.1)$$

Dimana:

Q = Debit andalan (m^3/dt)

Dro = Limpasan langsung / *direct runoff* (mm)

Bf = Aliran dasar / *base flow* (mm)

F = Luas daerah tangkapan / *catchment area* (km^2)

Adapun persamaan-persamaan yang mendukung persamaan diatas adalah sebagai berikut:

$$Dro = Ws - I \quad (2.2)$$

$$Ws = R - El \quad (2.3)$$

$$El = ET_o - \Delta E \quad (2.4)$$

$$\Delta E/ET_o = \left(\frac{m}{20}\right) \times (18 - n) \quad (2.5)$$

$$\Delta E = ET_o \times \left(\frac{m}{20}\right) \times (18 - n) \quad (2.6)$$

$$I = if \times Ws \quad (2.7)$$

Dimana:

Ws = Air lebih/ Water surplus (mm)

R = Curah hujan bulanan (mm)

ET_o = Evapotranspirasi Penman modifikasi (mm/bulan)

El = Evapotranspirasi ambang/ limit evapotranspirasi (mm)

ΔE = Selisih antara evapotranspirasi Penman dan evapotranspirasi ambang/ limit evapotranspirasi (mm)

I = Infiltrasi (mm)

if = Koefisien infiltrasi sebesar 40%

- m = exposed surface (%)
n = Rerata jumlah hari hujan (hari)

Evapotranspirasi ambang/ limit evapotranspirasi dipengaruhi oleh proporsi permukaan luar yang tidak tertutupi oleh tumbuhan hijau (*exposed surface*) pada musim kemarau. Besarnya *exposed surface* (m) untuk tiap daerah berbeda-beda. Metoda Mock mengklasifikasikan menjadi tiga daerah dengan masing-masing nilai *exposed surface* seperti yang terlihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Besar *exposed surface* (Sudirman 2002)

| Kenampakan Permukaan (m) | Daerah |
|--------------------------|-------------------------|
| 0% | Hutan primer, sekunder |
| 10%-40% | Daerah tererosi |
| 30%-50% | Daerah lading pertanian |

Dari persamaan diatas besarnya *storage volume* bulanan (V_n) yang terdapat pada Metoda Mock dipengaruhi oleh:

- Infiltrasi (I), semakin besar infiltrasi maka *storage volume* semakin besar pula. Begitupun sebaliknya.
- Konstanta resesi aliran (K), konstanta resesi aliran bulanan (*monthly flow recession constan*) adalah proporsi dari air tanah bulanan lalu yang masih ada bulan sekarang.
- Storage volume* bulan sebelumnya (V_{n-1}), nilai ini diasumsikan sebagai konstanta awal, dengan anggapan bahwa *water balance* merupakan siklus tertutup yang ditinjau selama rentang waktu menerus tahunan tertentu. Dengan demikian maka nilai asumsi awal bulan pertama tahun harus dibuat dengan nilai bulan terakhir tahun terakhir.

Dari ketiga faktor diatas maka diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$V_n = \{ 0,5 \times (1 + K) \times I \} + \{ K \times (V_{n-1}) \} \quad (2.8)$$

$$V_n' = V_n - (V_{n-1}) \quad (2.9)$$

$$B_f = I - V_n' \quad (2.10)$$

Dimana:

V_n' = Selisih antara storage volume bulanan dan storage volume bulan sebelumnya (mm)

V_{n-1} = Storage volume bulan sebelumnya (mm)

K = Konstanta resesi aliran sebesar 60%

2.3.2 Analisis Kebutuhan Air

2.3.2.1 Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah kebutuhan air total yang akan diberikan pada petak pertanian tingkat tersier atau ke jaringan irigasi yang merupakan komulatif dari kebutuhan air tanaman dan kebutuhan air untuk pengolahan tanah atau disebut kebutuhan air lapangan. Kebutuhan air irigasi ini meliputi pemenuhan kebutuhan air untuk lahan pertanian yang dilayani oleh suatu sistem irigasi teknis, setengah teknis maupun sederhana. Kebutuhan air irigasi selain dipengaruhi oleh curah hujan efektif juga dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut:

- a. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (LP)
- b. Penggunaan konsumtif (ETc)
- c. Perkolasi (P)
- d. Kebutuhan air untuk penggantian lapisan air (WLR)
- e. Efisiensi irigasi

Kebutuhan air dipintu pengambilan selain dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti tersebut diatas juga dipengaruhi oleh tingkat efisiensi (η) dari saluran irigasi itu sendiri. Persamaan yang digunakan untuk menentukan kebutuhan air irigasi disawah (NFR) adalah sebagai berikut:

$$NFR = ETc + P + WLR - Re \quad (2.11)$$

Dimana :

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

ETc = Penggunaan konsumtif (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

Untuk menghitung kebutuhan air perhektar perlahan Standar Perencanaan Irigasi menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$DR = \frac{NFR}{(\eta \times 8,64)} \quad (2.12)$$

Dimana:

DR = Kebutuhan air di pintu pengambilan perhektar perlahan (lt/det/ha)

η = Efisiensi irigasi

a. Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan umumnya sangat menentukan kebutuhan maksimum air irigasi yang bertujuan untuk mempermudah pembajakan dan menyiapkan kelembaban tanah guna pertumbuhan tanaman. Masa penyiapan lahan adalah suatu masa sebelum masa tanam. Pada masa ini dilakukan pengolahan tanah dengan tujuan menyediakan suatu kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman.

Faktor-faktor penting yang menentukan besarnya kebutuhan air untuk penyiapan lahan adalah:

1. Lamanya waktu yang dibutuhkan menyiapkan pekerjaan penyiapan lahan.

Semakin lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan penyiapan lahan maka akan semakin banyak air yang dibutuhkan dan begitu juga sebaliknya. Keuntungan yang diperoleh bila kita dapat mempercepat waktu penyiapan lahan akan semakin lama waktu tanam. Waktu pelaksanaan penyiapan lahan diusulkan selama 1,5 (satu setengah) bulan, hal ini didasarkan atas pertimbangan mengenai jenis peralatan yang biasa digunakan masyarakat setempat dalam melakukan pengolahan.

2. Kebutuhan air yang dibutuhkan untuk penyiapan lahan.

Setiap tanaman memiliki kebutuhan air yang berbeda-beda. Misalnya pada tanaman padi akan membutuhkan air lebih banyak dibandingkan dengan tanaman

palawija. Hal ini akan tergantung pada kondisi tanah yang dibutuhkan oleh masing-masing tanaman.

Untuk tanah bertekstur berat dengan retak-retak, Standart Perencanaan Irigasi menyatakan bahwa kebutuhan air untuk penyiapan lahan secara praktis dapat diambil 200 mm, ini termasuk air untuk penjenuhan dan pengolahan tanah. Pada permulaan transplantasi tidak ada lapisan air tersisa disawah. Setelah transplantasi selesai lapisan ini disawah akan bertambah 50 mm. Secara keseluruhan bahwa lapisan air awal yang dibutuhkan menjadi 250 mm untuk penyiapan lahan dan untuk lapisan air awal setelah transplantasi selesai. Kebutuhan air untuk persemaian termasuk dalam harga-harga kebutuhan air diatas.

Metode lain yang dapat digunakan untuk perkiraan kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan adalah Metode yang dikembangkan oleh Goor - Zijlstra. Yang mana pada Metode ini analisisnya didasarkan pada laju air konstan selama periode penyiapan lahan, dengan bentuk persamaan berikut:

$$LP = \frac{M \times e^k}{e^k - 1} \quad (2.13)$$

$$M = E_0 + P \quad (2.14)$$

$$E_0 = 1,1 \times ET_0 \quad (2.15)$$

$$K = \frac{M \times T}{S} \quad (2.16)$$

Dimana:

LP = Kebutuhan air irigasi ditingkat petak sawah selama penyiapan lahan (mm/hari)

M = Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi pada areal persawahan (mm/hari)

E₀ = Evaporasi air terbuka selama penyiapan lahan (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

T = Jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S = Kebutuhan air untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air setinggi 50 mm, yakni 200 + 50 = 250 mm

e = Bilangan alam (natural) = 2,718

b. Penggunaan Konsumtif

Penggunaan konsumtif adalah jumlah air yang dipakai oleh tanaman untuk proses fotosintesis dari tanaman tersebut. Penggunaan konsumtif dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$ET_c = kc \times ET_o \quad (2.17)$$

Dimana:

ET_c = Penggunaan konsumtif (mm/hari)

ET_o = Evapotranspirasi (mm/hari)

kc = Koefisien tanaman

Variasi besaran koefisien tanaman untuk jenis tanaman padi dan palawija dipengaruhi oleh umur tanaman, sebagaimana yang terlihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2: Besaran koefisien tanaman padi dan palawija (F.A.O).

| Tengah Bulanan ke | Nedeco/ Prosida | | F.A.O | | Palawija |
|-------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------|
| | Varietas Biasa | Varietas Unggul | Varietas Biassa | Varietas Unggul | |
| 1 | 1,20 | 1,20 | 1,10 | 1,10 | 0,50 |
| 2 | 1,20 | 1,27 | 1,10 | 1,10 | 0,59 |
| 3 | 1,32 | 1,33 | 1,10 | 1,05 | 1,02 |
| 4 | 1,40 | 1,30 | 1,10 | 1,05 | 1,05 |
| 5 | 1,35 | 1,30 | 1,10 | 0,95 | 0,96 |
| 6 | 1,24 | 0,00 | 1,05 | 0,00 | 0,45 |
| 7 | 1,12 | | 0,95 | | 0,00 |
| 8 | 0,00 | | 0,00 | | |

c. Perkolasi

Perkolasi didefinisikan sebagai pergerakan air kebawah tanah dari zona tidak jenuh (antara permukaan tanah sampai permukaan air tanah) kedalam daerah jenuh (daerah dibawah permukaan air tanah).

Laju perkolasi sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah dalam daerah tidak jenuh dan sifat-sifat tanah. Pada daerah lempung berat dengan karakteristik pengolahan yang membaik, laju perkolasi dapat mencapai 1 sampai 3 mm/ hari. Pada tanah yang lebih ringan laju perkolasi dapat lebih tinggi.

Dari hasil penyelidikan tanah pertanian dan penyelidikan kelulusannya, besarnya laju perkolasi serta tingkat kecocokannya untuk pengolahan tanah dapat ditetapkan dan dianjurkan pemakaiannya.

Kehilangan air perkolasi adalah jumlah air yang mengalir melalui tanah yang terisi oleh sistim perakaran yang tidak dimanfaatkan oleh tanaman tersebut. Besarnya perkolasi dipengaruhi oleh sifat-sifat tanah terutama sifat fisik tanah. Perkolasi untuk tanah lempung bertekstur berat berkisar antara 1-3 mm/ hari, dan untuk tanah yang lebih poros dapat lebih besar. Pada studi ini besarnya angka perkolasi ditentukan sebesar 2 mm/ hari sesuai dengan jumlah yang disarankan dari buku Standar Perencanaan Irigasi, sebagaimana yang terlihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3: Perkolasi pada beberapa tipe tanah (KP-01).

| Tipe Tanah | Perkolasi (mm/hari) |
|------------------|-----------------------|
| Lempung berat | 4 |
| Lempung berpasir | 8 |
| Tanah rata-rata | 1-3 |

d. Kebutuhan Air untuk Penggantian Lapisan Air

Penggantian lapisan air dilakukan setelah pemupukan, agar pupuk tidak terbilas oleh air. Setelah permukaan pertama tanah diberikan air dilakukan penjadwalan penggantian air sesuai dengan kebutuhan. Penggantian lapisan air diberikan sebanyak 2 kali masing-masing 50 mm (3,3 mm/ hari) selama setengah bulan yang dilakukan pada periode ke 2 dan ke 4 masa pertumbuhan setelah transplantasi.

e. Efisiensi Irigasi

Pada dasarnya, semua kehilangan air yang mempengaruhi efisiensi irigasi berlangsung selama proses pemindahan air dari sumbernya ke lahan pertanian dan selama pengelolaan lahan pertanian.

Efisiensi irigasi dibagi dalam 2 komponen, yaitu:

- Efisiensi pengangkutan, dimana kehilangan airnya dihitung dari sistem saluran induk ke sekunder.

- Efisiensi di lahan pertanian (sawah), dimana kehilangan airnya di hitung dari saluran tersier dan kegiatan pemakaian air irigasi di lahan pertanian.

Besarnya efisiensi irigasi saluran disarankan sebesar 65%. Nilai ini berasal dari estimasi mencakup saluran utama dan saluran sekunder 90% sedangkan saluran tersier sampai ke sawah 80%.

2.4 Evapotranspirasi

Peristiwa berubahnya air menjadi uap yang bergerak dari permukaan tanah dan permukaan air ke udara disebut evaporasi. Sedangkan penguapan dari tanaman disebut transpirasi. Bila keduanya terjadi bersama-sama pada lokasi yang sama disebut evapotranspirasi.

Evaporasi merupakan faktor penting dalam studi tentang pengembangan sumber-sumber air. Evaporasi sangat mempengaruhi debit sungai. Air akan meluap dari dalam tanah, baik gundul atau tertutup oleh tanaman dan pepohonan. Lajunya evaporasi atau penguapan akan berubah-ubah menurut warna dan sifat pemantulan permukaan (albedo) dan beberapa pada permukaan yang langsung tersinari matahari (air bebas) dan yang terlindung.

Dalam perhitungan evapotranspirasi dapat dilakukan dengan dua metoda, yaitu:

1. Metoda penelitian langsung dengan menggunakan Panci-Evaporasi.
2. Metoda perhitungan atau teoritis dengan menggunakan rumus-rumus hasil penelitian *Lowry-Johnson*, *Thorwth Write*, *Blaney-Criddle* ataupun *Penman*.

Dari kedua metoda diatas dalam penulisan tugas akhir ini penulis menggunakan metoda perhitungan atau teoritis dengan menggunakan hasil penelitian dari Penman yang telah dimodifikasi. Alasan digunakan metoda Penman oleh penulis karena Penman menggunakan parameter iklim yang lebih lengkap dibandingkan dengan metoda lainnya. Adapun parameter iklim yang digunakan oleh Penman adalah:

- Suhu udara
- Penyinaran matahari
- Kelembaban
- Kecepatan angin

Pemikiran dasar yang digunakan oleh Penman adalah panas radiasi yang diberikan oleh matahari ke permukaan bumi dan energi panas ini akan mengubah air menjadi uap.

Data iklim yang diperlukan dalam perhitungan evapotranspirasi dengan menggunakan metoda Penman adalah sebagai berikut:

- Data temperatur udara (T_a)
- Data kelembaban udara (R_h)
- Data penyinaran matahari (S)
- Data kecepatan angin (U)
- Data lokasi terhadap posisi lintang (R_a)
- Data elevasi atau ketinggian lokasi.

Rumus Penman menunjukkan evapotranspirasi potensial (kebutuhan air) adalah sebagai berikut dalam bentuk yang sudah dimodifikasi. Adapun bentuk persamaan dasar rumus *Penman Modifikasi Metoda Nedeco/ Prosida* yaitu:

$$E_{To} = B \times (H_i - H_b) + (1 - B) \times E_a \quad (2.18)$$

Berikut ini adalah persamaan-persamaan yang mendukung persamaan diatas, yaitu:

$$H_i = (1 - r) \times R_a \times (a_1 + a_2 \times S) \quad (2.19)$$

$$H_b = C T_a^4 \times (a_3 - a_4 \times \sqrt{e_d}) \times (a_5 + a_6 \times S) \quad (2.20)$$

$$E_a = a_7 \times (e_a - e_d) \times (a_8 + a_9 \times U_2) \quad (2.21)$$

$$e_d = R_h \times e_a \quad (2.22)$$

Dimana:

E_{To} = Indeks evapotranspirasi (mm/hari)

B = Angka faktor berat yang digunakan akibat radiasi pada E_{To} , pada perbedaan temperatur dan altitude (mm/hari)

H_i = Radiasi matahari datang/ masuk (mm/hari)

H_b = Pantulan radiasi matahari (mm/hari)

E_a = Panas aerodinamik (mm/hari)

- r = Koefisien refleksi (0,25)
 R_a = Radiasi gelombang pendek berdasarkan teori yang diterima oleh permukaan bumi apabila tidak ada atmosfer dan besarnya tergantung dari posisi lintang (mm/hari)
 S = Rasio efektifitas penyinaran matahari yang dimulai dari sudut 15^0 . Besaran S harus dikoreksi sebesar 0,80 (Perubahan faktor koreksi Penman).
 CTa^4 = Konstanta Stefan – Boltzman
 e_d = Tekanan uap jenuh yang terjadi (mb)
 e_a = Tekanan uap jenuh udara pada temperatur T_a (mb)
 R_h = Kelembaban udara relatif (%)
 U_2 = Kecepatan angin rata-rata dengan ketinggian standard 2,00 m diatas permukaan tanah (km/hari)

Banyak negara yang meneliti ulang mengenai Metode ini dan menghasilkan konstanta yang berbeda dari yang ditetapkan oleh Penman. Setiap negara menghasilkan konstanta yang disesuaikan dengan kondisi alam negaranya masing-masing. Indonesia termasuk negara yang melakukan penyesuaian tersebut. Penelitian dilakukan di Sumatera Utara dan hasilnya dapat di lihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4: Penyesuaian konstanta Penman untuk kondisi Indonesia (KP-01).

| Konstanta Penman | Sebelum Penyesuaian | Setelah Penyesuaian |
|------------------|---------------------|---------------------|
| a_1 | 0,18 | 0,24 |
| a_2 | 0,55 | 0,41 |
| a_3 | 0,56 | 0,56 |
| a_4 | 0,08 | 0,08 |
| a_5 | 0,10 | 0,28 |
| a_6 | 0,90 | 0,55 |
| a_7 | 0,26 | 0,26 |
| a_8 | 0,5-1,0 | 1,0 |
| a_9 | 0,0069 | 0,006 |

2.5 Curah Hujan Efektif

Air hujan merupakan salah satu sumber untuk memberikan pengairan irigasi. Apabila besar hujan yang terjadi mencukupi kebutuhan air tanaman, maka irigasi tidak diperlukan lagi. Demikian pula sebaliknya, apabila tidak ada curah hujan maka pemenuhan kebutuhan air tanaman diberikan air irigasi.

Sebagian curah hujan yang jatuh akan melimpas diatas permukaan tanah sebagai run off (aliran permukaan), mengalir dibawah zona akar yang disebut dengan perkolasi, diuapkan langsung dan tertahan dibawah permukaan cekungan tanah. Bagian hujan tersebut tidak dapat digunakan oleh tanaman atau dengan kata lain air tersebut tidak efektif. Sedangkan hujan yang efektif adalah air hujan yang mengalir dan tersimpan oleh zona akar serta dapat digunakan oleh tanaman.

Curah hujan efektif adalah curah hujan andalan yang jatuh di suatu daerah dan digunakan tanaman untuk pertumbuhannya. Curah hujan efektif digunakan untuk memperkirakan kehilangan air akibat aliran permukaan dan perkolasi. Sistem Irigasi “continuous flowing” (pengaliran berkelanjutan) dan “Intermittent flowing” (pengaliran sementara waktu) sangat berpengaruh terhadap kapasitas penyimpanan suatu petakan lahan dan secara langsung berpengaruh pada besarnya curah hujan efektif. Curah hujan efektif didefinisikan sebagai bagian dari keseluruhan curah hujan yang secara efektif tersedia untuk kebutuhan air bagi tanaman. Besaran curah hujan efektif tersebut diprediksikan sebesar 70% dari curah hujan tengah bulanan dengan probabilitas terlampaui 80%.

2.5.1 Padi

Untuk irigasi tanaman padi di Indonesia berlaku ketentuan bahwa curah hujan efektif diambil dari 70% dari curah hujan rata-rata tengah bulanan dengan kemungkinan terlampaui 80%.

$$R_{ef} = \frac{70\% \times R_{80}}{15} \quad (2.23)$$

Dimana:

R_{80} = Curah hujan tengah bulanan dengan kemungkinan terlampaui 80% (mm)

R_{ef} = Curah hujan efektif (mm/hari)

2.5.2. Palawija

Curah hujan efektif untuk palawija dirumuskan sebagai berikut:

$$R_{ef} = FD (1,25 \cdot R_{50}^{0,824} - 2,93) (10^{0,000095 \cdot ET_o}) \quad (2.24)$$

$$FD = 0,53 + 0,0116 \cdot D - 8,94 \cdot 10^{-5} \cdot D^2 + 2,32 \times 10^{-7} \cdot D^3 \quad (2.25)$$

Dimana:

R_{50} = Curah hujan tengah bulanan dengan kemungkinan terlampaui 50%
(mm)

R_{ef} = Curah hujan efektif (mm/hari)

D = Air tanah yang siap dipakai

- Kedelai = 75 mm
- Jagung = 80 mm
- Kacang tanah = 55 mm
- Bawang = 35 mm

2.6 Alternatif Pola Tanam

Pola tanam adalah suatu penerapan penanaman terencana oleh petani yang dilakukan sesuai dengan kemampuan lingkungan (tanah dan air), modal dan teknologi yang dikuasai dalam suatu kurun waktu tertentu. Pengaturan pola tanam yang baik dilakukan untuk mencapai hasil yang optimal dan dapat berguna untuk:

1. Meningkatkan pendapatan petani
2. Meningkatkan penyediaan bahan pangan
3. Konservasi air dan tanah
4. Mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah
5. Menurunkan serangan hama dan penyakit

Pilihan modifikasi untuk penyusunan pola tanam tersebut dilakukan berdasarkan kriteria-kriteria sebagai berikut:

1. Memiliki potensi produksi yang cukup baik dan sesuai dengan kondisi biofisik daerah bersangkutan.
2. Memiliki potensi pasar, baik dalam maupun luar.
3. Tersedianya peralatan teknologi industri.

4. Berfungsi baik untuk konservasi air dan tanah.
5. Keterkaitan antara komoditi yang ditanam untuk menciptakan sistem usaha tani yang stabil.

Untuk menyusun pola tata tanam pada suatu daerah irigasi harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- Iklim yang biasa terjadi
- Ketersediaan air irigasi
- Kesesuaian lahan dan sifat tanaman
- Keinginan dan kebiasaan petani setempat
- Kebijakan pemerintah
- Jumlah dan kualitas tenaga kerja

Maksud diadakan tata tanam adalah untuk mengatur waktu, tempat, jenis dan luas tanaman pada daerah irigasi seefektif dan seefisien mungkin, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Dalam mempersiapkan pola tanam perlu memperhatikan beberapa aspek yaitu:

a. Kemiringan Lahan

Kemiringan lahan dapat mempengaruhi kestabilan lereng dan kecepatan air yang mengalir diatas permukaan tanah. Semakin curam lereng tersebut maka akan semakin besar kekuatan aliran air permukaan. Maka hal ini akan memudahkan terjadinya erosi dan lereng akan menjadi tidak stabil. Secara garis besar pemanfaatan lahan berdasarkan kemiringan lahan adalah sebagai berikut:

- Kemiringan sampai 5 % ditujukan untuk tanaman rumput-rumputan dan padi-padian.
- Kemiringan 5 % sampai dengan 35 % ditujukan untuk tanaman palawija, sayuran dan tanaman semusim.
- Kemiringan diatas 35 % ditujukan untuk tanaman pohon seperti buah-buahan, tanaman produksi dan lain-lain.

b. Kedalaman Tanah

Pengaruh kedalaman tanah pada tumbuhan adalah pada pertumbuhan akar dan besarnya air yang meresap kedalaman tanah. Pada tanah yang dangkal akan membatasi pertumbuhan akar tanaman dan akan meningkatkan pemberian frekwensi air jika dibandingkan dengan tumbuh-tumbuhan yang lebih dalam. Kemampuan yang kecil untuk menampung air pada tanah-tanah yang dangkal akan mengakibatkan air hujan akan lebih banyak mengalir dipermukaan tanah.

c. Waktu Tanam

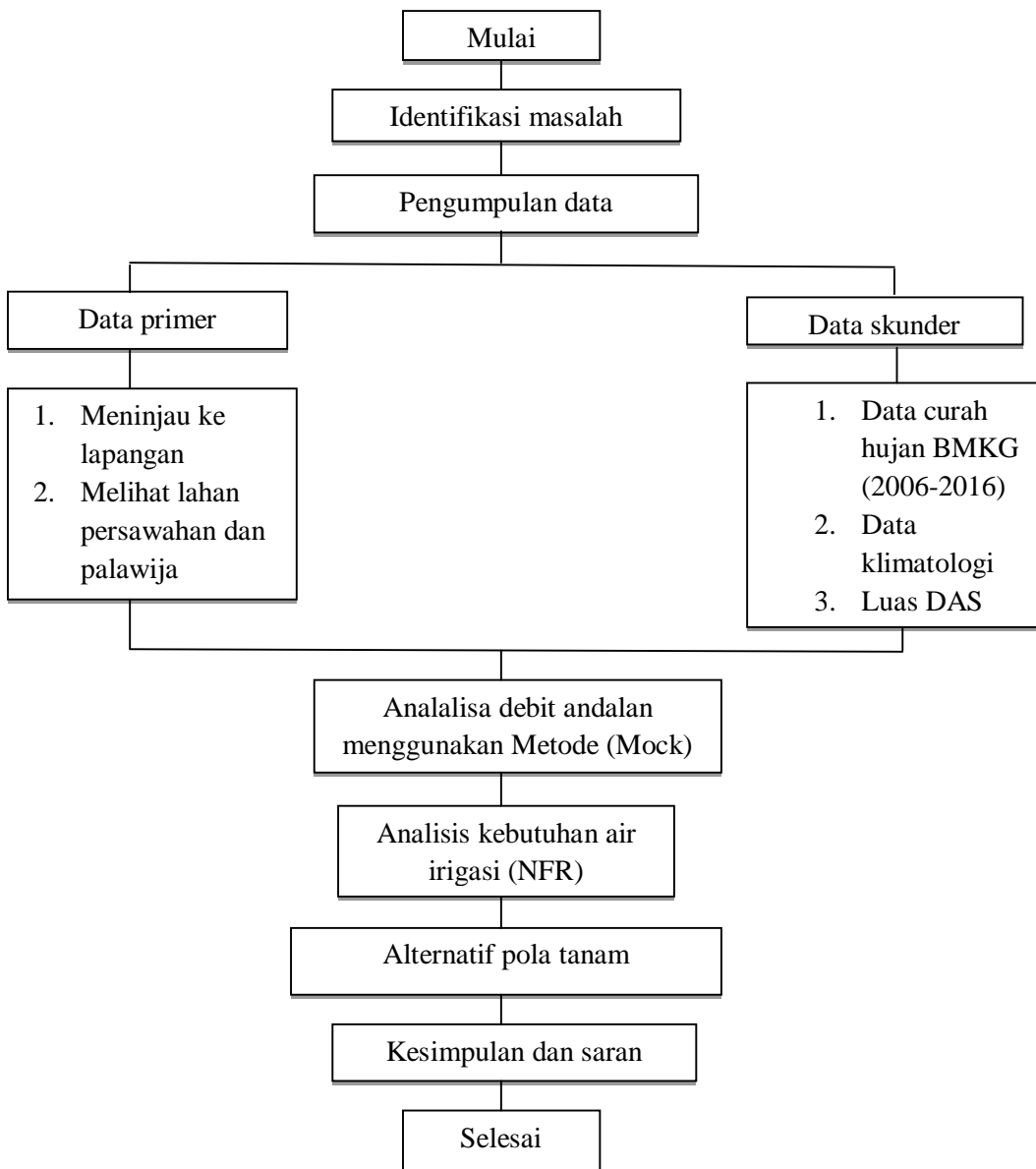
Disamping faktor waktu, sumber daya manusia (petani), faktor musim juga mempengaruhi kegiatan bercocok tanam. Hal yang perlu diperhatikan sehubungan dengan adanya musim adalah sebagai berikut:

- Curah hujan setahun dan distribusi bulanan
- Umur tanaman dan saat penanaman terbaik
- Kebutuhan tanaman akan air dan waktu terpenting kebutuhan air tersebut
- Kemampuan tanah mengikat air
- Kemampuan tanaman terhadap cuaca dan hama penyakit

BAB 3
METODELOGI PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Penelitian

Langkah-langkah dalam analisa pada tugas akhir ini dilakukan dengan beberapa tahapan, seperti tujuan dari penelitian serta metode yang digunakan dalam menganalisa. Langkah-langkah perencanaan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Bagan alir penelitian tugas akhir.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Upaya pertama untuk menerapkan Metoda Penman modifikasi dalam menganalisis evapotranspirasi pada suatu daerah irigasi yaitu dengan cara melengkapi/ mempersiapkan seluruh kebutuhan data. Dimana data yang dibutuhkan dalam penerapan Model Penman yang dimodifikasi adalah data curah hujan bulanan, data temperature udara bulanan, data kelembaban udara, data kecepatan angin, data penyinaran matahari bulanan, data lokasi terhadap posisi lintang, dan data elevasi atau ketinggian lokasi.

3.3 Jenis dan Sumber Data

Dalam tugas akhir ini data yang digunakan merupakan data skunder. Data skunder terkait dengan pemanfaatan air pada Irigasi Namu Sira-Sira untuk pertanian yang bersumber dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), Dinas Pekerja Umum, Balai Wilayah Sungai (BWS) dan instansi lainnya.

3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Daerah Irigasi Namu Sira-Sira memiliki luas ± 6.500 ha. Yang terletak di dua desa yaitu Desa Belinteng dan Desa Durian Lingga Kecamatan Sei Bingai Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara. Lokasi penelitian tersebut yang sumber airnya diperoleh dari Bendung Namu Sira-Sira melalui Sungai Bingai dengan bentang bendung 42 m. Dengan kapasitas pengambilan kanan 5,999 M^3 /detik. Dan kapasitas pengambilan kiri 3,194 m^3 /detik.

Ditinjau dari posisi geografis, lokasi studi Daerah Irigasi Namu Sira-Sira terletak pada posisi: $3,75^\circ$ LU dan $98,45^\circ$ BT yang tercatat di Kabupaten Langkat Sei Bingai. Tinggi curah hujan tahunan didaerah irigasi Namu Sira-Sira berkisar antara 79 mm sampai 295 mm, dengan tinggi curah hujan tahunan rata-rata 134,25 mm, temperature $27,09^\circ c$, kelembabam rata-rata 82,16%, kecepatan angin 383,5 km perhari dan pancaran sinar matahari 3,3 jam perhari.

Daerah Irigasi Namu Sira-Sira merupakan daerah irigasi yang kewenangannya adalah kewenangan pemerintah pusat karena luas potensial

daerah irigasi Namu Sira-Sira mencapai 6.500 ha, yang diperbantukan pada Dinas PSDA Provinsi Sumatera Utara dan merupakan irigasi lintas kabupaten kota Kecamatan Sei Bingai, Kabupaten Langkat dan Kecamatan Binjai Selatan, Kota Binjai.

Areal Rehabilitasi Irigasi Namu Sira-Sira berada di Provinsi Sumatera Utara Kabupaten Langkat dan Kota Binjai dengan jarak 41 km dari kota Medan dan 20 km dari kota Binjai yang terletak pada garis lintang $03^{\circ}14'00''$ garis bujur $97^{\circ}52'00''$ yang meliputi 4 kecamatan yaitu:

- a) Kec. Sei Bingai
- b) Kec. Kuala
- c) Kec. Selesai, dan
- d) Kec. Binjai Selatan

Total luas areal Bendung Namu Sira-Sira ini adalah 6.500 ha, dan dibagi menjadi 2 yaitu Namu Sira-Sira kanan (4172,5 ha) dan Namu Sira-Sira kiri seluas (2327,5 ha). Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.

Gambar 3.2: Peta wilayah lokasi penelitian.



Sumber: peta wilayah sungai wampu-besitang

Gambar 3.2: Peta wilayah lokasi penelitian.

BAB 4

ANALISA DATA

4.1 Perhitungan Curah Hujan Efektif

Dalam perhitungan curah hujan efektif untuk tanaman padi dan palawija di tetapkan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

1. Probabilitas curah hujan terlampaui untuk tanaman palawija ditetapkan 50% (R_{50}) dan untuk tanaman padi ditentukan sebesar 80% (R_{80}).
2. Rumus-rumus menghitung curah hujan efektif untuk padi dan palawija dapat digunakan Pers. 2.23 - 2.25 pada Bab 2.

Data curah hujan yang digunakan dalam menganalisa curah hujan efektif dan kebutuhan air irigasi diambil dari satu stasiun yang ada yaitu stasiun Kuala pada Kabupaten Langkat. Dimana data yang diambil yaitu data bulanan, pertengahan bulanan, dan rerata jumlah hari hujan.

Contoh:

Perhitungan curah hujan efektif untuk padi dan palawija pada tengah bulanan pertama (I) pada bulan Januari

- a. Nilai probabilitas 80% (R_{80}):

$$\begin{aligned} R_{80} &= \frac{11 + 80 - 81,82}{72,72 - 81,82} (61 - 11) \\ &= 21 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka curah hujan efektif untuk padi, yaitu:

$$\begin{aligned} R_{ef} &= \frac{70\% \times R_{80}}{15} \\ &= \frac{70\% \times 21}{15} \\ &= 0,98 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

- b. Nilai probabilitas 50% (R_{50}):

$$R_{50} = \frac{78 + 50 - 54,55}{45,45 - 54,55} \times (110 - 88) = 99 \text{ mm}$$

Maka curah hujan efektif untuk palawija adalah:

$$D = 80 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} FD &= 0,53 + 0,0116 \cdot D - 8,94 \cdot 10^{-5} \cdot D^2 + 2,32 \times 10^{-7} \cdot D^3 \\ &= 0,53 + (0,0116 \times 80) - (8,94 \times 10^{-5} \times 80^2) + (2,32 \times 10^{-7} \times 80^3) \\ &= 1,005 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{ef} &= FD (1,25 \cdot R_{50}^{0,824} - 2,93) (10^{0,000095 \cdot ETo}) \\ &= 1,005 \times (1,25 \times 99^{0,824} - 2,93) \times (10^{0,000095 \times 3,37}) \\ &= 52,47 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{ef} &= \frac{R_{ef}}{15} \\ &= \frac{52,47}{15} \\ &= 1,55 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan diatas didasarkan atas langkah-langkah yang telah dijelaskan pada Bab 2 dan selanjutnya curah hujan efektif untuk padi dan palawija untuk tengah bulanan pada bulan-bulan berikutnya dapat dilihat pada lampiran.

4.2 Analisis Ketersediaan Air

4.2.1 Perhitungan Debit Andalan

Adapun langkah perhitungan ketersediaan air atau debit andalan pada DAS Bingai dengan Metode Mock dapat dilihat pada contoh perhitungan tahun 2007 dan 2016. Perhitungan pada bulan Januari 2007 sebagai berikut:

1. Data Meteorologi

a. Curah hujan bulanan (P) = 287 mm/bln

b. Jumlah hari hujan = 15 hari

c. Jumlah hari = 31 hari

2. Evapotranspirasi Potensial (Eto) = 3,2 mm/hari

a. Epm = Eto x Jumlah hari

$$= 3,2 \times 31$$

$$= 99,2 \text{ mm/bln}$$

3. Limited Evapotranspirasi (EI)

a. Exposed Surface (m) = 50 %

b. E = $\left(\frac{m}{20}\right) \times (18 - n)$
= $\left(\frac{50}{20}\right) \times (18 - 15)$
= 7,5

c. EI = E_{pm} - E
= 99,2 - 7,5
= 91,7 mm/bln

4. Water Surplus

a. Δs = (P - EI)
= 287 - 94,7
= 195,30 mm/bln

b. SMC = ISMC + (P - EI) ; ISMC = 250
= 250 + 195,30
= 445,30 mm/bln

c. Soil Storage = 0,00 mm/bln

d. Water Surplus = $\Delta s + S_s$
= 195,30 + 0,00
= 195,30 mm/bln

5. Total Run Off

a. Koefisien infiltrasi (if) = 0,50

b. Infiltrasi = Water surplus x if
= 195,30 x 0,50
= 97,65 mm/bln

c. Konstanta resesi aliran (K) = 0,60

d. Percentage Factor (PF) = 0,50

e. Volume air tanah (Gs) = $\frac{1}{2} \times (1 + k) \times I$
= $\frac{1}{2} \times (1 + 0,60) \times 97,65$
= 78,12

f. L = K x V_{n-1} ; V_n = 50

$$\begin{aligned}
&= 0,60 \times (50 - (15 - 1)) \\
&= 16,00 \\
\text{g. } \Delta V_n &= V_n - (V_n - 1) \\
&= 50 - 16,00 \\
&= 34,00 \text{ mm/bln} \\
\text{h. Base Flow} &= \text{Infiltrasi} - \Delta V_n \\
&= 97,65 - 34,00 \\
&= 63,65 \\
\text{i. Direct Run Off} &= \text{Water Surplus} - \text{infiltrasi} \\
&= 195,30 - 97,65 \\
&= 97,65 \text{ mm/bln} \\
\text{j. Strom Run Off} &= P \times \text{PF} \quad (\text{Jika } P > 250, \text{SRO} = 0) \\
&= 0,00 \\
\text{k. Total Run Off} &= \text{Base flow} + \text{DRO} + \text{SRO} \\
&= 63,65 + 97,65 + 0,00 \\
&= 161,30 \text{ mm/bln} \\
\text{l. Chactment Area} &= 228,14 \text{ km}^2 \\
\text{m. Stream Flow} &= \frac{\text{Total run off} \times \text{chacment area} \times 1000}{\text{Jumlah hari} \times 86400} \\
&= \frac{161,30 \times 228,14 \times 1000}{31 \times 86400} \\
&= 13,74 \text{ m}^3/\text{s}
\end{aligned}$$

Perhitungan pada bulan Januari 2016 sebagai berikut:

1. Data Meteorologi
 - d. Curah hujan bulanan (P) = 13 mm/bln
 - e. Jumlah hari hujan = 16 hari
 - f. Jumlah hari = 31 hari
2. Evapotranspirasi Potensial (Eto) = 3,3 mm/hari
 - b. Epm = Eto x Jumlah hari
= 3,3 x 31
= 102.3 mm/bln

3. Limited Evapotranspirasi (EI)

d. Exposed Surface (m) = 50 %

e. E = $\left(\frac{m}{20}\right) \times (18 - n)$
= $\left(\frac{50}{20}\right) \times (18 - 16)$
= 5

f. EI = E_{pm} - E
= 97,3 mm/bln

4. Water Surplus

e. Δs = (P - EI)
= 13 - 97,3
= -84,30 mm/bln

f. SMC = ISMC + (P - EI) ; ISMC = 250
= 250 + (-84,30)
= 165,70 mm/bln

g. Soil Storage = 84,30 mm/bln

h. Water Surplus = $\Delta s + S_s$
= (-84,30) + 84,30
= 0,00 mm/bln

5. Total Run Off

n. Koefisien infiltrasi (if) = 0,50

o. Infiltrasi = 0,00

p. Konstanta resesi aliran (K) = 0,60

q. Percentage Factor (PF) = 0,50

r. Volume air tanah (Gs) = $\frac{1}{2} \times (1 + K) \times I$
= $\frac{1}{2} \times (1 + 0,60) \times 0,00$
= 0,00

s. L = K x V_{n-1} ; V_n = 50
= 0,60 x (50 - (16 - 1))
= 15,00

t. ΔV_n = V_n - (V_n - 1)

$$\begin{aligned}
&= 15,00 - 50 \\
&= -35,00 \text{ mm/bln} \\
\text{u. Base Flow} &= \Delta V_n - \text{infiltrasi} \\
&= (-35,00) - 0,00 \\
&= -35,00 \\
\text{v. Direct Run Off} &= \text{Water Surplus} - \text{infiltrasi} \\
&= 0,00 - 0,00 \\
&= 0,00 \text{ mm/bln} \\
\text{w. Strom Run Off} &= P \times PF \quad (\text{Jika } P > 250, \text{SRO} = 0) \\
&= 13 \times 0,5 \\
&= 6,50 \text{ mm/bln} \\
\text{x. Total Run Off} &= \text{Base flow} + \text{DRO} + \text{SRO} \\
&= (-35,00) + 0,00 + 6,50 \\
&= 28,50 \text{ mm/bln} \\
\text{y. Chactment Area} &= 228,14 \text{ km}^2 \\
\text{z. Stream Flow} &= \frac{\text{Total run off} \times \text{chacment area} \times 1000}{\text{Jumlah hari} \times 86400} \\
&= \frac{28,50 \times 228,14 \times 1000}{31 \times 86400} \\
&= 2,43 \text{ m}^3/\text{s}
\end{aligned}$$

Perhitungan dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

4.3 Analisis Kebutuhan Air Irigasi

4.3.1 Perhitungan Penyiapan Lahan

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan dan selama penyiapan lahan dihitung berdasarkan rumus yang dijelaskan pada Bab 2 yaitu Pers. 2.22.

Contoh:

Perhitungan penyiapan lahan pada bulan Januari

a. Data:

Jangka waktu penyiapan lahan dimana

$T = 30$ hari dan $T = 45$ hari

Perkolasi, $P = 2$ mm/hari

$S = 250$ mm (Padi II)

$S = 300$ mm (Padi I)

$ET_o = 3,37$ mm/hari

b. Kebutuhan air selama penyiapan lahan (LP)

$E_o = 1,1 \times ET_o$

$= 1,1 \times 3,37$

$= 3,71$ mm/hari

$M = E_o + P$

$= 3,71 + 2$

$= 5,71$ mm/hari

Untuk $T = 30$ hari ; $S = 250$ mm

$k = \frac{M \times T}{S}$

$k = \frac{5,71 \times 30}{250}$

$= 0,68$

Untuk $T = 45$ hari ; $S = 250$ mm

$k = \frac{M \times T}{S}$

$k = \frac{5,71 \times 45}{250}$

$= 1,03$

Untuk $T = 30$ hari ; $S = 250$ mm

$LP = \frac{M \times e^k}{e^k - 1}$

$= \frac{5,71 \times 2,718^{0,6}}{2,718^{0,68} - 1}$

$= 11,51$ mm/hari

Untuk T = 45 hari ; S = 250 mm

$$\begin{aligned} LP &= \frac{M \times e^k}{e^k - 1} \\ &= \frac{5,71 \times 2,718^{1,03}}{2,718^{1,03} - 1} \\ &= 8,89 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Analisis kebutuhan air selama penyiapan lahan (LP).

| No | Eto (mm/hr) | Eo = 1,1 x Eto (mm/hr) | P (mm/hr) | M Eo + P (mm/hr) | k = M x T/S | | | | LP = M x ek / (ek -1) (mm/hr) | | | |
|------|----------------|------------------------------|--------------|------------------------|---------------|------------|---------------|------------|-------------------------------|------------|-------------|------------|
| | | | | | T = 30 hari | | T = 45 hari | | T = 30 hari | | T = 45 hari | |
| | | | | | S = 250 mm | S = 300 mm | S = 250 mm | S = 300 mm | S = 250 mm | S = 300 mm | S = 250 mm | S = 300 mm |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Jan | 3.37 | 3.71 | 2.00 | 5.71 | 0.68 | 0.57 | 1.03 | 0.86 | 11.51 | 13.12 | 8.89 | 9.92 |
| Peb | 4.31 | 4.74 | 2.00 | 6.74 | 0.81 | 0.08 | 1.21 | 1.01 | 12.15 | 86.76 | 9.59 | 10.60 |
| Mar | 3.92 | 4.31 | 2.00 | 6.31 | 0.76 | 0.08 | 1.14 | 0.95 | 11.88 | 86.54 | 9.30 | 10.31 |
| Apr | 3.45 | 3.80 | 2.00 | 5.80 | 0.70 | 0.07 | 1.04 | 0.87 | 11.56 | 86.27 | 8.95 | 9.98 |
| Mei | 4.21 | 4.63 | 2.00 | 6.63 | 0.80 | 0.08 | 1.19 | 0.99 | 12.08 | 86.70 | 9.52 | 10.52 |
| Jun | 3.8 | 4.18 | 2.00 | 6.18 | 0.74 | 0.07 | 1.11 | 0.93 | 11.80 | 86.47 | 9.21 | 10.23 |
| Jul | 3.54 | 3.89 | 2.00 | 5.89 | 0.71 | 0.07 | 1.06 | 0.88 | 11.63 | 86.32 | 9.01 | 10.04 |
| Agst | 4.06 | 4.47 | 2.00 | 6.47 | 0.78 | 0.08 | 1.16 | 0.97 | 11.98 | 86.62 | 9.40 | 10.41 |
| Sep | 3.72 | 4.09 | 2.00 | 6.09 | 0.73 | 0.07 | 1.10 | 0.91 | 11.75 | 86.43 | 9.15 | 10.17 |
| Okt | 3.13 | 3.44 | 2.00 | 5.44 | 0.65 | 0.07 | 0.98 | 0.82 | 11.35 | 86.09 | 8.72 | 9.76 |
| Nop | 3.38 | 3.72 | 2.00 | 5.72 | 0.69 | 0.07 | 1.03 | 0.86 | 11.52 | 86.23 | 8.90 | 9.93 |
| Des | 3.31 | 3.64 | 2.00 | 5.64 | 0.68 | 0.07 | 1.02 | 0.85 | 11.47 | 86.19 | 8.85 | 9.88 |

4.3.2 Penggunaan Konsumtif

Koefisien tanaman seperti yang termuat pada Tabel 2.3. Untuk penulisan tugas akhir ini jenis padi yang dipakai adalah jenis varietas unggul dengan penggunaan jumlah koefisien tanaman yang telah ditetapkan.

Contoh:

Perhitungan untuk penggunaan konsumtif dengan melihat kebutuhan air yang maksimum pada alternatif 1

a. Untuk padi – I:

$$LP = ET_c = 8,89 \text{ mm/hari} \quad (\text{pada bulan Januari I})$$

b. Untuk padi – II:

$$LP = ET_c = 9,40 \text{ mm/hari} \quad (\text{pada bulan Agustus II})$$

c. Untuk palawija:

$$\text{Dimana } kc = 1,95$$

$$ET_o = 3,31 \text{ mm/hari} \quad (\text{pada bulan Desember II})$$

Sehingga,

$$ET_c = kc \times ET_o$$

$$= 1,95 \times 3,31$$

$$= 6,45 \text{ mm/hari}$$

4.3.3 Kebutuhan Air Irigasi

Contoh:

Perhitungan kebutuhan air irigasi pada bulan Maret pertengah bulanan pertama (I)

a. Data:

$$ET_c = 8,89 \text{ mm/hari} \quad (\text{untuk Padi I})$$

$$ET_c = 9,40 \text{ mm/hari} \quad (\text{untuk Padi II})$$

$$ET_c = 6,45 \text{ mm/hari} \quad (\text{untuk Palawija})$$

$$P = 2 \text{ mm/hari}$$

$$WLR = 1,10 \text{ mm/hari}$$

$$Re = 0,98 \text{ mm/hari} \quad (\text{untuk padi I})$$

$$Re = 0,70 \text{ mm/hari} \quad (\text{untuk padi II})$$

$$Re = 4,95 \text{ mm/hari} \quad (\text{untuk palawija})$$

$$\eta = 65 \%$$

b. Kebutuhan air irigasi untuk padi I:

$$\begin{aligned} \text{NFR} &= \text{ETc} + \text{P} + \text{WLR} - \text{Re} \\ &= 8,89 + 2 + 0 - 0,98 \\ &= 9,91 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DR} &= \frac{\text{NFR}}{(\eta \times 8,64)} \\ &= \frac{9,91}{(0,65 \times 8,64)} \\ &= 1,76 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

c. Kebutuhan air irigasi untuk padi II:

$$\begin{aligned} \text{NFR} &= \text{ETc} + \text{P} + \text{WLR} - \text{Re} \\ &= 9,40 + 2 + 1,10 - 0,70 \\ &= 11,8 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DR} &= \frac{\text{NFR}}{(\eta \times 8,64)} \\ &= \frac{11,80}{(0,65 \times 8,64)} \\ &= 2,10 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

d. Kebutuhan air irigasi untuk palawija:

$$\begin{aligned} \text{NFR} &= \text{ETc} + \text{P} + \text{WLR} - \text{Re} \\ &= 6,45 + 2 + 0 - 4,95 \\ &= 3,5 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DR} &= \frac{\text{NFR}}{(\eta \times 8,64)} \\ &= \frac{3,5}{(0,65 \times 8,64)} \\ &= 0,62 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Untuk penjelasan lebih lanjut dapat dijelaskan pada Bab 2 dan perhitungan selanjutnya dapat dijelaskan pada tabelarisasi dibawah ini dengan beberapa alternatif pola tanam yang telah dianalisa.

Tabel 4.2: Analisis kebutuhan air irigasi.

| Bulan | Re Padi mm/hari | Re Palawija mm/hari | Eto mm/hari | P mm/hari | WLR mm/hari | Koef Tanaman | Etc mm/hari | NFR Padi mm/hari | NFR Palawija mm/hari | DR Padi lt/det/ha | DR Palawija lt/det/ha | |
|--------|-----------------|---------------------|-------------|-----------|-------------|-----------------|-------------|------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|------|
| | | | | | | kc _i | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Jan I | (1-15) | 0.98 | 3.50 | 3.37 | 2.00 | | LP | 8.89 | 9.91 | 7.39 | 1.76 | 1.32 |
| II | (16-31) | 1.02 | 3.37 | 3.37 | 2.00 | | 1.10 | 3.71 | 4.69 | 2.34 | 0.83 | 0.42 |
| Feb I | (1-15) | 0.49 | 1.15 | 4.31 | 2.00 | | 1.10 | 4.74 | 6.25 | 5.59 | 1.11 | 1.00 |
| II | (16-28) | 0.61 | 1.17 | 4.31 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 4.53 | 7.02 | 6.46 | 1.25 | 1.15 |
| Mar I | (1-15) | 1.25 | 2.86 | 3.92 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 4.12 | 5.97 | 4.36 | 1.06 | 0.78 |
| II | (16-31) | 1.36 | 3.47 | 3.92 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 3.72 | 6.56 | 4.45 | 1.17 | 0.79 |
| Ap I | (1-15) | 2.94 | 3.56 | 3.45 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| II | (16-30) | 2.88 | 3.65 | 3.45 | 2.00 | 1.10 | | 8.95 | 9.17 | 8.40 | 1.63 | 1.50 |
| Mei I | (1-15) | 6.59 | 5.61 | 4.21 | 2.00 | | LP | 9.52 | 4.93 | 5.91 | 0.88 | 1.05 |
| II | (16-31) | 5.27 | 5.74 | 4.21 | 2.00 | | 1.10 | 4.63 | 1.36 | 0.89 | 0.24 | 0.16 |
| Jun I | (1-15) | 0.79 | 3.88 | 3.80 | 2.00 | | 1.10 | 4.18 | 3.17 | 2.30 | 0.96 | 0.41 |
| II | (1-30) | 0.78 | 4.01 | 3.80 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.99 | 3.85 | 3.08 | 1.12 | 0.55 |
| Jul I | (1-15) | 2.80 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.72 | 4.02 | 3.12 | 0.72 | 0.56 |
| II | (1-31) | 2.93 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 3.36 | 4.63 | 3.86 | 0.82 | 0.69 |
| Agst I | (1-15) | 0.67 | 3.33 | 4.06 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.46 | 0.00 | 0.43 | 0.00 |
| II | (1-31) | 0.70 | 3.34 | 4.06 | 2.00 | 1.10 | | 9.40 | 9.71 | 9.16 | 2.10 | 1.63 |
| Sept I | (1-15) | 1.04 | 5.60 | 3.72 | 2.00 | | 0.50 | 1.86 | 0.33 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| II | (1-30) | 1.05 | 5.57 | 3.72 | 2.00 | | 0.59 | 2.19 | 0.48 | 0.00 | 2.10 | 0.00 |
| Okt I | (1-15) | 6.94 | 6.38 | 3.13 | 2.00 | | 0.96 | 3.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| II | (16-31) | 6.85 | 6.51 | 3.13 | 2.00 | | 1.05 | 3.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nop I | (1-15) | 4.95 | 4.86 | 3.38 | 2.00 | | 1.02 | 3.45 | 0.50 | 0.59 | 0.09 | 0.10 |
| II | (16-30) | 7.44 | 4.93 | 3.38 | 2.00 | | 0.95 | 3.21 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.05 |
| Des I | (1-15) | 3.83 | 4.89 | 3.31 | 2.00 | | 1.02 | 3.38 | 1.55 | 0.49 | 0.28 | 0.09 |
| II | (16-31) | 4.02 | 4.95 | 3.31 | 2.00 | | 1.95 | 6.45 | 4.43 | 3.50 | 0.79 | 0.62 |
| | | | | | | Padi I | | 9.91 | 8.4 | 1.76 | 1.5 | |
| | | | | | | Padi II | | 9.71 | 9.16 | 1.73 | 1.63 | |
| | | | | | | Palawija | | 4.43 | 3.5 | 0.79 | 0.62 | |

Tabel 4.3: Analisis kebutuhan air irigasi.

| Bulan | | | Re Padi mm/hari | Re Palawija mm/hari | Eto mm/hari | P mm/hari | WLR mm/hari | Koef Tanaman | Etc mm/hari | NFR Padi mm/hari | NFR Palawija mm/hari | DR Padi lt/det/ha | DR Palawija lt/det/ha |
|-------|----|---------|--------------------|---------------------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|----------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | kc ₁ | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Jan | I | (1-15) | 0.98 | 3.50 | 3.37 | 2.00 | | | 0.00 | 1.02 | 0 | 0.18 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 1.02 | 3.37 | 3.37 | 2.00 | | | 0.00 | 0.98 | 0.00 | 0.17 | 0.00 |
| Feb | I | (1-15) | 0.49 | 1.15 | 4.31 | 2.00 | | LP | 9.59 | 11.10 | 10.44 | 1.98 | 1.86 |
| | II | (16-28) | 0.61 | 1.17 | 4.31 | 2.00 | | 1.10 | 4.74 | 6.13 | 5.57 | 1.09 | 0.99 |
| Mar | I | (1-15) | 1.25 | 2.86 | 3.92 | 2.00 | | 1.10 | 4.31 | 5.06 | 3.45 | 0.90 | 0.61 |
| | II | (16-31) | 1.36 | 3.47 | 3.92 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 4.12 | 5.86 | 3.75 | 1.04 | 0.67 |
| Apr | I | (1-15) | 2.94 | 3.56 | 3.45 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.62 | 3.78 | 3.16 | 0.67 | 0.56 |
| | II | (16-30) | 2.88 | 3.65 | 3.45 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 8.95 | 10.27 | 9.50 | 1.83 | 1.69 |
| Mei | I | (1-15) | 6.59 | 5.61 | 4.21 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 9.52 | 6.03 | 7.01 | 1.07 | 1.25 |
| | II | (16-31) | 5.27 | 5.74 | 4.21 | 2.00 | 1.10 | | 9.52 | 7.35 | 6.88 | 1.31 | 1.23 |
| Jun | I | (1-15) | 0.79 | 3.88 | 3.80 | 2.00 | | LP | 9.21 | 8.20 | 7.33 | 1.86 | 1.31 |
| | II | (1-30) | 0.78 | 4.01 | 3.80 | 2.00 | | 1.10 | 4.18 | 2.94 | 2.17 | 0.96 | 0.39 |
| Jul | I | (1-15) | 2.80 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | | 1.10 | 3.89 | 3.09 | 2.19 | 0.55 | 0.39 |
| | II | (1-31) | 2.93 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.72 | 3.89 | 3.12 | 0.69 | 0.56 |
| Agst | I | (1-15) | 0.67 | 3.33 | 4.06 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 4.26 | 4.72 | 4.03 | 1.19 | 0.72 |
| | II | (1-31) | 0.70 | 3.34 | 4.06 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 9.40 | 10.81 | 10.26 | 2.40 | 1.83 |
| Sept | I | (1-15) | 1.04 | 5.60 | 3.72 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.37 | 0.00 |
| | II | (1-30) | 1.05 | 5.57 | 3.72 | 2.00 | 1.10 | | 9.15 | 8.54 | 6.68 | 1.99 | 1.19 |
| Okt | I | (1-15) | 6.94 | 6.38 | 3.13 | 2.00 | | 0.50 | 1.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 6.85 | 6.51 | 3.13 | 2.00 | | 0.59 | 1.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nop | I | (1-15) | 4.95 | 4.86 | 3.38 | 2.00 | | 0.96 | 3.24 | 0.29 | 0.38 | 0.05 | 0.07 |
| | II | (16-30) | 7.44 | 4.93 | 3.38 | 2.00 | | 1.05 | 3.55 | 0.00 | 0.62 | 0.00 | 0.11 |
| Des | I | (1-15) | 3.83 | 4.89 | 3.31 | 2.00 | | 1.02 | 3.38 | 1.55 | 0.49 | 0.28 | 0.09 |
| | II | (16-31) | 4.02 | 4.95 | 3.31 | 2.00 | | 0.95 | 3.14 | 1.12 | 0.19 | 0.20 | 0.03 |
| | | | | | | | Padi I | | | 11.1 | 10.44 | 1.98 | 1.86 |
| | | | | | | | Padi II | | | 10.81 | 10.26 | 1.92 | 1.83 |
| | | | | | | | Palawija | | | 1.55 | 0.62 | 0.28 | 0.11 |

Tabel 4.4: Analisis kebutuhan air irigasi.

| Bulan | | | Re Padi mm/hari | Re Palawija mm/hari | Eto mm/hari | P mm/hari | WLR mm/hari | Koef Tanaman | Etc mm/hari | NFR Padi mm/hari | NFR Palawija mm/hari | DR Padi lt/det/ha | DR Palawija lt/det/ha |
|-------|----|---------|-----------------|---------------------|-------------|-----------|-------------|-----------------|-------------|------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|
| | | | | | | | | kc _p | | | | | |
| 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Jan | I | (1-15) | 0.98 | 3.50 | 3.37 | 2.00 | | 1.02 | 3.44 | 4.46 | 1.94 | 0.79 | 0.34 |
| | II | (16-31) | 1.02 | 3.37 | 3.37 | 2.00 | | 0.95 | 3.20 | 4.18 | 1.83 | 0.74 | 0.33 |
| Feb | I | (1-15) | 0.49 | 1.15 | 4.31 | 2.00 | | | 0.00 | 1.51 | 0.85 | 0.27 | 0.15 |
| | II | (16-28) | 0.61 | 1.17 | 4.31 | 2.00 | | | 0.00 | 1.39 | 0.83 | 0.25 | 0.15 |
| Mar | I | (1-15) | 1.25 | 2.86 | 3.92 | 2.00 | | LP | 9.30 | 10.05 | 8.44 | 1.79 | 1.50 |
| | II | (16-31) | 1.36 | 3.47 | 3.92 | 2.00 | 1.10 | 1.10 | 4.31 | 6.05 | 3.94 | 1.08 | 0.70 |
| Apr | I | (1-15) | 2.94 | 3.56 | 3.45 | 2.00 | 1.10 | 1.10 | 3.80 | 3.96 | 3.34 | 0.70 | 0.59 |
| | II | (16-30) | 2.88 | 3.65 | 3.45 | 2.00 | 2.20 | 1.05 | 8.95 | 10.27 | 9.50 | 1.83 | 1.69 |
| Mei | I | (1-15) | 6.59 | 5.61 | 4.21 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 9.52 | 6.03 | 7.01 | 1.07 | 1.25 |
| | II | (16-31) | 5.27 | 5.74 | 4.21 | 2.00 | 1.10 | 0.95 | 4.00 | 1.83 | 1.36 | 0.33 | 0.24 |
| Jun | I | (1-15) | 0.79 | 3.88 | 3.80 | 2.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.22 | 0.00 |
| | II | (1-30) | 0.78 | 4.01 | 3.80 | 2.00 | | | 9.21 | 7.97 | 7.20 | 1.86 | 1.28 |
| Jul | I | (1-15) | 2.80 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | | LP | 9.10 | 8.30 | 7.40 | 1.48 | 1.32 |
| | II | (1-31) | 2.93 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | 1.10 | 1.10 | 3.89 | 4.06 | 3.29 | 0.72 | 0.59 |
| Agst | I | (1-15) | 0.67 | 3.33 | 4.06 | 2.00 | 1.10 | 1.10 | 4.47 | 4.93 | 4.24 | 1.23 | 0.75 |
| | II | (1-31) | 0.70 | 3.34 | 4.06 | 2.00 | 2.20 | 1.05 | 9.40 | 10.81 | 10.26 | 2.30 | 1.83 |
| Sept | I | (1-15) | 1.04 | 5.60 | 3.72 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.91 | 3.48 | 1.41 | 1.06 | 0.25 |
| | II | (1-30) | 3.71 | 5.57 | 3.72 | 2.00 | 1.10 | 0.95 | 3.53 | 2.92 | 1.06 | 0.52 | 0.19 |
| Okt | I | (1-15) | 6.94 | 6.38 | 3.13 | 2.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 6.85 | 6.51 | 3.13 | 2.00 | | | 8.72 | 3.87 | 4.21 | 0.69 | 0.75 |
| Nop | I | (1-15) | 4.95 | 4.86 | 3.38 | 2.00 | | 0.50 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-30) | 7.44 | 4.93 | 3.38 | 2.00 | | 0.59 | 1.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Des | I | (1-15) | 3.83 | 4.89 | 3.31 | 2.00 | | 0.96 | 3.18 | 1.35 | 0.29 | 0.24 | 0.05 |
| | II | (16-31) | 4.02 | 4.95 | 3.31 | 2.00 | | 1.05 | 3.48 | 1.46 | 0.53 | 0.26 | 0.09 |
| | | | | | | | Padi I | | | 10.27 | 9.50 | 1.79 | 1.69 |
| | | | | | | | Padi II | | | 10.81 | 10.26 | 1.92 | 1.83 |
| | | | | | | | Palawija | | | 4.46 | 1.94 | 0.79 | 0.34 |

Tabel 4.5: Analisis kebutuhan air irigasi.

| Bulan | | | Re Padi mm/hari | Re Palawija mm/hari | Eto mm/hari | P mm/hari | WLR mm/hari | Koef Tanaman | Etc mm/hari | NFR Padi mm/hari | NFR Palawija mm/hari | DR Padi lt/det/ha | DR Palawija lt/det/ha |
|-------|----|---------|-----------------|---------------------|-------------|-----------|-------------|-----------------|-------------|------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|
| | | | | | | | | kc ₁ | | | | | |
| 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Jan | I | (1-15) | 0.98 | 3.50 | 3.37 | 2.00 | | 1.02 | 3.44 | 4.46 | 1.94 | 0.79 | 0.34 |
| | II | (16-31) | 1.02 | 3.37 | 3.37 | 2.00 | | 0.95 | 3.20 | 4.18 | 1.83 | 0.74 | 0.33 |
| Feb | I | (1-15) | 0.49 | 1.15 | 4.31 | 2.00 | | | 0.00 | 1.51 | 0.85 | 0.27 | 0.15 |
| | II | (16-28) | 0.61 | 1.17 | 4.31 | 2.00 | | | 0.00 | 1.39 | 0.83 | 0.25 | 0.15 |
| Mar | I | (1-15) | 1.25 | 2.86 | 3.92 | 2.00 | | | 0.00 | 0.75 | 0.00 | 0.13 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 1.36 | 3.47 | 3.92 | 2.00 | | | 0.00 | 0.64 | 0.00 | 0.11 | 0.00 |
| Apr | I | (1-15) | 2.94 | 3.56 | 3.45 | 2.00 | | LP | 8.95 | 8.01 | 7.39 | 1.43 | 1.32 |
| | II | (16-30) | 2.88 | 3.65 | 3.45 | 2.00 | | 1.10 | 8.95 | 8.07 | 7.30 | 1.44 | 1.30 |
| Mei | I | (1-15) | 6.59 | 5.61 | 4.21 | 2.00 | | 1.10 | 9.52 | 4.93 | 5.91 | 0.88 | 1.05 |
| | II | (16-31) | 5.27 | 5.74 | 4.21 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 4.42 | 2.25 | 1.78 | 0.40 | 0.32 |
| Jun | I | (1-15) | 0.79 | 3.88 | 3.80 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.99 | 4.08 | 3.21 | 1.12 | 0.57 |
| | II | (1-30) | 0.78 | 4.01 | 3.80 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 3.61 | 4.57 | 3.80 | 1.25 | 0.68 |
| Jul | I | (1-15) | 2.80 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.05 | 0.00 |
| | II | (1-31) | 2.93 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | 1.10 | | 9.01 | 9.18 | 8.41 | 1.63 | 1.50 |
| Agst | I | (1-15) | 0.67 | 3.33 | 4.06 | 2.00 | | LP | 9.40 | 8.76 | 8.07 | 1.91 | 1.44 |
| | II | (1-31) | 0.70 | 3.34 | 4.06 | 2.00 | | 1.10 | 9.40 | 8.61 | 8.06 | 1.91 | 1.44 |
| Sept | I | (1-15) | 1.04 | 5.60 | 3.72 | 2.00 | | 1.10 | 4.09 | 2.56 | 0.49 | 0.90 | 0.09 |
| | II | (1-30) | 1.05 | 5.57 | 3.72 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.91 | 3.30 | 1.44 | 0.06 | 0.26 |
| Okt | I | (1-15) | 6.94 | 6.38 | 3.13 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.29 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 6.85 | 6.51 | 3.13 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 2.97 | 0.32 | 0.66 | 0.06 | 0.12 |
| Nop | I | (1-15) | 4.95 | 4.86 | 3.38 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-30) | 7.44 | 4.93 | 3.38 | 2.00 | 1.10 | | 8.90 | 4.56 | 7.07 | 0.81 | 1.26 |
| Des | I | (1-15) | 3.83 | 4.89 | 3.31 | 2.00 | | 0.50 | 1.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 4.02 | 4.95 | 3.31 | 2.00 | | 0.59 | 1.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | | | | | | | Padi I | | 8.07 | 7.39 | 1.44 | 1.32 |
| | | | | | | | | Padi II | | 8.76 | 8.07 | 1.56 | 1.44 |
| | | | | | | | | Palawija | | 4.46 | 1.94 | 1.05 | 0.89 |

Tabel 4.6: Analisis kebutuhan air irigasi.

| Bulan | | | Re Padi mm/hari | Re Palawija mm/hari | Eto mm/hari | P mm/hari | WLR mm/hari | Koef Tanaman | Etc mm/hari | NFR Padi mm/hari | NFR Palawija mm/hari | DR Padi lt/det/ha | DR Palawija lt/det/ha |
|-------|----|---------|--------------------|------------------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|----------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | | | | | | | | kc ₁ | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| Jan | I | (1-15) | 0.98 | 3.50 | 3.37 | 2.00 | | 0.50 | 1.69 | 2.71 | 0.19 | 0.48 | 0.03 |
| | II | (16-31) | 1.02 | 3.37 | 3.37 | 2.00 | | 0.59 | 1.99 | 2.97 | 0.62 | 0.53 | 0.11 |
| Feb | I | (1-15) | 0.49 | 1.15 | 4.31 | 2.00 | | 0.96 | 4.14 | 5.65 | 4.99 | 1.01 | 0.89 |
| | II | (16-28) | 0.61 | 1.17 | 4.31 | 2.00 | | 1.05 | 4.53 | 5.92 | 5.36 | 1.05 | 0.95 |
| Mar | I | (1-15) | 1.25 | 2.86 | 3.92 | 2.00 | | 1.02 | 4.00 | 4.75 | 3.14 | 0.85 | 0.56 |
| | II | (16-31) | 1.36 | 3.47 | 3.92 | 2.00 | | 0.95 | 3.72 | 4.36 | 2.25 | 0.78 | 0.40 |
| Apr | I | (1-15) | 2.94 | 3.56 | 3.45 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-30) | 2.88 | 3.65 | 3.45 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Mei | I | (1-15) | 6.59 | 5.61 | 4.21 | 2.00 | | LP | 9.52 | 4.93 | 5.91 | 0.88 | 1.05 |
| | II | (16-31) | 5.27 | 5.74 | 4.21 | 2.00 | | 1.10 | 4.63 | 1.36 | 0.89 | 0.24 | 0.16 |
| Jun | I | (1-15) | 0.79 | 3.88 | 3.80 | 2.00 | | 1.10 | 4.18 | 3.17 | 2.30 | 0.96 | 0.41 |
| | II | (1-30) | 0.78 | 4.01 | 3.80 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.99 | 3.85 | 3.08 | 1.12 | 0.55 |
| Jul | I | (1-15) | 2.80 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.72 | 4.02 | 3.12 | 0.72 | 0.56 |
| | II | (1-31) | 2.93 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 3.36 | 4.63 | 3.86 | 0.82 | 0.69 |
| Agst | I | (1-15) | 0.67 | 3.33 | 4.06 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.46 | 0.00 | 0.43 | 0.00 |
| | II | (1-31) | 0.70 | 3.34 | 4.06 | 2.00 | 1.10 | | 9.40 | 9.71 | 9.16 | 2.10 | 1.63 |
| Sept | I | (1-15) | 1.04 | 5.60 | 3.72 | 2.00 | | LP | 9.15 | 7.62 | 5.55 | 1.80 | 0.99 |
| | II | (1-30) | 1.05 | 5.57 | 3.72 | 2.00 | | 1.10 | 4.09 | 2.38 | 0.52 | 0.90 | 0.09 |
| Okt | I | (1-15) | 6.94 | 6.38 | 3.13 | 2.00 | | 1.10 | 3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 6.85 | 6.51 | 3.13 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nop | I | (1-15) | 4.95 | 4.86 | 3.38 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.55 | 1.70 | 1.79 | 0.30 | 0.32 |
| | II | (16-30) | 7.44 | 4.93 | 3.38 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 3.21 | 0.00 | 2.48 | 0.00 | 0.44 |
| Des | I | (1-15) | 3.83 | 4.89 | 3.31 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 4.02 | 4.95 | 3.31 | 2.00 | 1.10 | | 8.85 | 7.93 | 7.00 | 1.41 | 1.25 |
| | | | | | | | Padi I | | | 9.71 | 9.16 | 1.73 | 1.63 |
| | | | | | | | Padi II | | | 7.93 | 5.55 | 1.36 | 0.99 |
| | | | | | | | Palawija | | | 5.92 | 5.36 | 1.05 | 0.95 |

Tabel 4.7: Analisis kebutuhan air irigasi.

| Bulan | | | Re Padi mm/hari | Re Palawija mm/hari | Eto mm/hari | P mm/hari | WLR mm/hari | Koef Tanaman | Etc mm/hari | NFR Padi mm/hari | NFR Palawija mm/hari | DR Padi lt/det/ha | DR Palawija lt/det/ha |
|-------|----|---------|--------------------|------------------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|----------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | kc ₁ | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Jan | I | (1-15) | 0.98 | 3.50 | 3.37 | 2.00 | 1.10 | | 8.89 | 11.01 | 8.49 | 1.96 | 1.51 |
| | II | (16-31) | 1.02 | 3.37 | 3.37 | 2.00 | 1.10 | | 0.00 | 2.08 | 0.00 | 0.37 | 0.00 |
| Feb | I | (1-15) | 0.49 | 1.15 | 4.31 | 2.00 | | 0.50 | 2.16 | 3.67 | 3.01 | 0.65 | 0.54 |
| | II | (16-28) | 0.61 | 1.17 | 4.31 | 2.00 | | 0.59 | 2.54 | 3.93 | 3.37 | 0.70 | 0.60 |
| Mar | I | (1-15) | 1.25 | 2.86 | 3.92 | 2.00 | | 0.96 | 3.76 | 4.51 | 2.90 | 0.80 | 0.52 |
| | II | (16-31) | 1.36 | 3.47 | 3.92 | 2.00 | | 1.05 | 4.12 | 4.76 | 2.65 | 0.85 | 0.47 |
| Apr | I | (1-15) | 2.94 | 3.56 | 3.45 | 2.00 | | 1.02 | 3.52 | 2.58 | 1.96 | 0.46 | 0.35 |
| | II | (16-30) | 2.88 | 3.65 | 3.45 | 2.00 | | 0.95 | 3.28 | 2.40 | 1.63 | 0.43 | 0.29 |
| Mei | I | (1-15) | 6.59 | 5.61 | 4.21 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 5.27 | 5.74 | 4.21 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Jun | I | (1-15) | 0.79 | 3.88 | 3.80 | 2.00 | | LP | 9.21 | 8.20 | 7.33 | 1.86 | 1.31 |
| | II | (1-30) | 0.78 | 4.01 | 3.80 | 2.00 | | 1.10 | 4.18 | 2.94 | 2.17 | 0.96 | 0.39 |
| Jul | I | (1-15) | 2.80 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | | 1.10 | 3.89 | 3.09 | 2.19 | 0.55 | 0.39 |
| | II | (1-31) | 2.93 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.72 | 3.89 | 3.12 | 0.69 | 0.56 |
| Agst | I | (1-15) | 0.67 | 3.33 | 4.06 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 4.26 | 4.72 | 4.03 | 1.19 | 0.72 |
| | II | (1-31) | 0.70 | 3.34 | 4.06 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 9.40 | 10.81 | 10.26 | 2.30 | 1.83 |
| Sept | I | (1-15) | 1.04 | 5.60 | 3.72 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.37 | 0.00 |
| | II | (1-30) | 1.05 | 5.57 | 3.72 | 2.00 | 1.10 | | 9.15 | 8.54 | 6.68 | 1.99 | 1.19 |
| Okt | I | (1-15) | 6.94 | 6.38 | 3.13 | 2.00 | | LP | 8.72 | 3.78 | 4.34 | 0.67 | 0.77 |
| | II | (16-31) | 6.85 | 6.51 | 3.13 | 2.00 | | 1.10 | 3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nop | I | (1-15) | 4.95 | 4.86 | 3.38 | 2.00 | | 1.10 | 3.72 | 0.77 | 0.86 | 0.14 | 0.15 |
| | II | (16-30) | 7.44 | 4.93 | 3.38 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.55 | 0.00 | 1.72 | 0.00 | 0.31 |
| Des | I | (1-15) | 3.83 | 4.89 | 3.31 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.48 | 2.75 | 1.69 | 0.49 | 0.30 |
| | II | (16-31) | 4.02 | 4.95 | 3.31 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 3.14 | 3.32 | 2.39 | 0.59 | 0.43 |
| | | | | | | | Padi I | | | 10.81 | 10.26 | 1.92 | 1.83 |
| | | | | | | | Padi II | | | 3.78 | 4.34 | 0.67 | 0.77 |
| | | | | | | | Palawija | | | 4.76 | 3.37 | 0.85 | 0.47 |

Tabel 4.8: Analisis kebutuhan air irigasi.

| Bulan | | | Re Padi mm/hari | Re Palawija mm/hari | Eto mm/hari | P mm/hari | WLR mm/hari | Koef Tanaman | Etc mm/hari | NFR Padi mm/hari | NFR Palawija mm/hari | DR Padi lt/det/ha | DR Palawija lt/det/ha |
|-------|----|---------|--------------------|------------------------|----------------|--------------|----------------|----------------------|----------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 kc ₁ | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Jan | I | (1-15) | 0.98 | 3.50 | 3.37 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 8.89 | 11.01 | 8.49 | 1.96 | 1.51 |
| | II | (16-31) | 1.02 | 3.37 | 3.37 | 2.00 | 2.20 | 2.20 | 7.41 | 10.59 | 8.24 | 1.89 | 1.47 |
| Feb | I | (1-15) | 0.49 | 1.15 | 4.31 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 9.59 | 12.20 | 11.54 | 2.17 | 2.05 |
| | II | (16-28) | 0.61 | 1.17 | 4.31 | 2.00 | 1.10 | | 9.59 | 12.08 | 11.52 | 2.15 | 2.05 |
| Mar | I | (1-15) | 1.25 | 2.86 | 3.92 | 2.00 | | 0.50 | 1.96 | 2.71 | 1.10 | 0.48 | 0.20 |
| | II | (16-31) | 1.36 | 3.47 | 3.92 | 2.00 | | 0.59 | 2.31 | 2.95 | 0.84 | 0.53 | 0.15 |
| Apr | I | (1-15) | 2.94 | 3.56 | 3.45 | 2.00 | | 0.96 | 3.31 | 2.37 | 1.75 | 0.42 | 0.31 |
| | II | (16-30) | 2.88 | 3.65 | 3.45 | 2.00 | | 1.05 | 3.62 | 2.74 | 1.97 | 0.49 | 0.35 |
| Mei | I | (1-15) | 6.59 | 5.61 | 4.21 | 2.00 | | 1.02 | 4.29 | 0.00 | 0.68 | 0.00 | 0.12 |
| | II | (16-31) | 5.27 | 5.74 | 4.21 | 2.00 | | 0.92 | 3.87 | 0.60 | 0.13 | 0.11 | 0.02 |
| Jun | I | (1-15) | 0.79 | 3.88 | 3.80 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.22 | 0.00 |
| | II | (1-30) | 0.78 | 4.01 | 3.80 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.22 | 0.00 |
| Jul | I | (1-15) | 2.80 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | | LP | 9.01 | 8.21 | 7.31 | 1.46 | 1.30 |
| | II | (1-31) | 2.93 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | 1.10 | 1.10 | 3.89 | 4.06 | 3.29 | 0.72 | 0.59 |
| Agst | I | (1-15) | 0.67 | 3.33 | 4.06 | 2.00 | 1.10 | 1.10 | 4.47 | 4.93 | 4.24 | 1.23 | 0.75 |
| | II | (1-31) | 0.70 | 3.34 | 4.06 | 2.00 | 2.20 | 1.05 | 9.40 | 10.81 | 10.26 | 2.30 | 1.83 |
| Sept | I | (1-15) | 1.04 | 5.60 | 3.72 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.91 | 3.48 | 1.41 | 1.06 | 0.25 |
| | II | (1-30) | 1.05 | 5.57 | 3.72 | 2.00 | 1.10 | 0.95 | 3.53 | 2.92 | 1.06 | 0.99 | 0.19 |
| Okt | I | (1-15) | 6.94 | 6.38 | 3.13 | 2.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 6.85 | 6.51 | 3.13 | 2.00 | | | 8.72 | 3.87 | 4.21 | 0.69 | 0.75 |
| Nop | I | (1-15) | 4.95 | 4.86 | 3.38 | 2.00 | | LP | 8.90 | 5.95 | 6.04 | 1.06 | 1.08 |
| | II | (16-30) | 7.44 | 4.93 | 3.38 | 2.00 | | 1.10 | 3.72 | 0.00 | 0.79 | 0.00 | 0.14 |
| Des | I | (1-15) | 3.83 | 4.89 | 3.31 | 2.00 | | 1.10 | 3.64 | 1.81 | 0.75 | 0.32 | 0.13 |
| | II | (16-31) | 4.02 | 4.95 | 3.31 | 2.00 | | 1.05 | 3.48 | 1.46 | 0.53 | 0.26 | 0.09 |
| | | | | | | | Padi I | | | 10.81 | 10.26 | 1.92 | 1.83 |
| | | | | | | | Padi II | | | 5.95 | 6.04 | 1.06 | 1.08 |
| | | | | | | | Palawija | | | 2.95 | 1.79 | 0.49 | 0.35 |

Tabel 4.9: Analisis kebutuhan air irigasi.

| Bulan | | Re Padi mm/hari | Re Palawija mm/hari | Eto mm/hari | P mm/hari | WLR mm/hari | Koef Tanaman | Etc mm/hari | NFR Padi mm/hari | NFR Palawija mm/hari | DR Padi lt/det/ha | DR Palawija lt/det/ha |
|-------|------------|-----------------|---------------------|-------------|-----------|-------------|-----------------|-------------|------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|
| | | | | | | | kc ₁ | | | | | |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Jan | I (1-15) | 0.98 | 3.50 | 3.37 | 2.00 | | 1.10 | 8.89 | 9.91 | 7.39 | 1.76 | 1.32 |
| | II (16-31) | 1.02 | 3.37 | 3.37 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.54 | 5.62 | 3.27 | 1.00 | 0.58 |
| Feb | I (1-15) | 0.49 | 1.15 | 4.31 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 4.53 | 7.14 | 6.48 | 1.27 | 1.15 |
| | II (16-28) | 0.61 | 1.17 | 4.31 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 4.09 | 7.68 | 7.12 | 1.37 | 1.27 |
| Mar | I (1-15) | 1.25 | 2.86 | 3.92 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 9.30 | 11.15 | 9.54 | 1.99 | 1.70 |
| | II (16-31) | 1.36 | 3.47 | 3.92 | 2.00 | 1.10 | | 9.30 | 11.04 | 8.93 | 1.97 | 1.59 |
| Apr | I (1-15) | 2.94 | 3.56 | 3.45 | 2.00 | | 0.50 | 1.73 | 0.79 | 0.17 | 0.14 | 0.03 |
| | II (16-30) | 2.88 | 3.65 | 3.45 | 2.00 | | 0.59 | 2.04 | 1.16 | 0.39 | 0.21 | 0.07 |
| Mei | I (1-15) | 6.59 | 5.61 | 4.21 | 2.00 | | 0.96 | 4.04 | 0.00 | 0.43 | 0.00 | 0.08 |
| | II (16-31) | 5.27 | 5.74 | 4.21 | 2.00 | | 1.05 | 4.42 | 1.15 | 0.68 | 0.20 | 0.12 |
| Jun | I (1-15) | 0.79 | 3.88 | 3.80 | 2.00 | | 1.02 | 3.88 | 2.87 | 2.00 | 0.91 | 0.36 |
| | II (1-30) | 0.78 | 4.01 | 3.80 | 2.00 | | 0.95 | 3.61 | 2.37 | 1.60 | 0.86 | 0.28 |
| Jul | I (1-15) | 2.80 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II (1-31) | 2.93 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Agst | I (1-15) | 0.67 | 3.33 | 4.06 | 2.00 | | LP | 9.40 | 8.76 | 8.07 | 1.91 | 1.44 |
| | II (1-31) | 0.70 | 3.34 | 4.06 | 2.00 | | 1.10 | 9.40 | 8.61 | 8.06 | 1.91 | 1.44 |
| Sept | I (1-15) | 1.04 | 5.60 | 3.72 | 2.00 | | 1.10 | 4.09 | 2.56 | 0.49 | 0.90 | 0.09 |
| | II (1-30) | 1.05 | 5.57 | 3.72 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.91 | 3.30 | 1.44 | 1.06 | 0.26 |
| Okt | I (1-15) | 6.94 | 6.38 | 3.13 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.29 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| | II (16-31) | 6.85 | 6.51 | 3.13 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 2.97 | 0.32 | 0.66 | 0.06 | 0.12 |
| Nop | I (1-15) | 4.95 | 4.86 | 3.38 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II (16-30) | 7.44 | 4.93 | 3.38 | 2.00 | 1.10 | | 8.90 | 4.56 | 7.07 | 0.81 | 1.26 |
| Des | I (1-15) | 3.83 | 4.89 | 3.31 | 2.00 | | LP | 8.85 | 7.02 | 5.96 | 1.25 | 1.06 |
| | II (16-31) | 4.02 | 4.95 | 3.31 | 2.00 | | 1.10 | 3.64 | 1.62 | 0.69 | 0.29 | 0.12 |
| | | | | | | Padi I | | | 9.91 | 7.39 | 1.76 | 1.32 |
| | | | | | | Padi II | | | 8.76 | 8.07 | 1.56 | 1.44 |
| | | | | | | Palawija | | | 2.87 | 2.00 | 0.42 | 0.36 |

Tabel 4.10: Analisis kebutuhan air irigasi.

| Bulan | | Re Padi mm/hari | Re Palawija mm/hari | Eto mm/hari | P mm/hari | WLR mm/hari | Koef Tanaman | Etc mm/hari | NFR Padi mm/hari | NFR Palawija mm/hari | DR Padi lt/det/ha | DR Palawija lt/det/ha | |
|-------|----|-----------------|---------------------|-------------|-----------|-------------|-----------------|-------------|------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|------|
| | | | | | | | kc ₁ | | | | | | |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Jan | I | (1-15) | 0.98 | 3.50 | 3.37 | 2.00 | | LP | 8.89 | 9.91 | 7.39 | 1.76 | 1.32 |
| | II | (16-31) | 1.02 | 3.37 | 3.37 | 2.00 | | 1.10 | 3.71 | 4.69 | 2.34 | 0.83 | 0.42 |
| Feb | I | (1-15) | 0.49 | 1.15 | 4.31 | 2.00 | | 1.10 | 4.74 | 6.25 | 5.59 | 1.11 | 1.00 |
| | II | (16-28) | 0.61 | 1.17 | 4.31 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 4.53 | 7.02 | 6.46 | 1.25 | 1.15 |
| Mar | I | (1-15) | 1.25 | 2.86 | 3.92 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 4.12 | 5.97 | 4.36 | 1.06 | 0.78 |
| | II | (16-31) | 1.36 | 3.47 | 3.92 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 3.72 | 6.56 | 4.45 | 1.17 | 0.79 |
| Apr | I | (1-15) | 2.94 | 3.56 | 3.45 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 8.95 | 9.11 | 8.49 | 1.62 | 1.51 |
| | II | (16-30) | 2.88 | 3.65 | 3.45 | 2.00 | 1.10 | | 8.95 | 9.17 | 8.40 | 1.63 | 1.50 |
| Mei | I | (1-15) | 6.59 | 5.61 | 4.21 | 2.00 | | 0.50 | 2.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 5.27 | 5.74 | 4.21 | 2.00 | | 0.59 | 2.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Jun | I | (1-15) | 0.79 | 3.88 | 3.80 | 2.00 | | 0.96 | 3.65 | 2.64 | 1.77 | 0.87 | 0.31 |
| | II | (1-30) | 0.78 | 4.01 | 3.80 | 2.00 | | 1.05 | 3.99 | 2.75 | 1.98 | 0.93 | 0.35 |
| Jul | I | (1-15) | 2.80 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | | 1.02 | 3.61 | 2.81 | 1.91 | 0.50 | 0.34 |
| | II | (1-31) | 2.93 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | | 0.95 | 3.36 | 2.43 | 1.66 | 0.43 | 0.30 |
| Agst | I | (1-15) | 0.67 | 3.33 | 4.06 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.24 | 0.00 |
| | II | (1-31) | 0.70 | 3.34 | 4.06 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.23 | 0.00 |
| Sept | I | (1-15) | 1.04 | 5.60 | 3.72 | 2.00 | | LP | 9.15 | 7.62 | 5.55 | 1.80 | 0.99 |
| | II | (1-30) | 1.05 | 5.57 | 3.72 | 2.00 | | 1.10 | 4.09 | 2.38 | 0.52 | 0.90 | 0.09 |
| Okt | I | (1-15) | 6.94 | 6.38 | 3.13 | 2.00 | | 1.10 | 3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 6.85 | 6.51 | 3.13 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nop | I | (1-15) | 4.95 | 4.86 | 3.38 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.55 | 1.70 | 1.79 | 0.30 | 0.32 |
| | II | (16-30) | 7.44 | 4.93 | 3.38 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 3.21 | 0.00 | 2.48 | 0.00 | 0.44 |
| Des | I | (1-15) | 3.83 | 4.89 | 3.31 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 4.02 | 4.95 | 3.31 | 2.00 | 1.10 | | 8.85 | 7.93 | 7.00 | 1.41 | 1.25 |
| | | | | | | Padi I | | | 9.91 | 8.49 | 1.76 | 1.51 | |
| | | | | | | Padi II | | | 7.93 | 7.00 | 1.41 | 1.25 | |
| | | | | | | Palawija | | | 2.81 | 1.98 | 0.50 | 0.35 | |

Tabel 4.11: Analisis kebutuhan air irigasi.

| Bulan | | Re Padi mm/hari | Re Palawija mm/hari | Eto mm/hari | P mm/hari | WLR mm/hari | Koef Tanaman | Etc mm/hari | NFR Padi mm/hari | NFR Palawija mm/hari | DR Padi lt/det/ha | DR Palawija lt/det/ha |
|-------|------------|-----------------|---------------------|-------------|-----------|-------------|-----------------|-------------|------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|
| | | | | | | | kc ₁ | | | | | |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Jan | I (1-15) | 0.98 | 3.50 | 3.37 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 2.12 | 0.00 | 0.38 | 0.00 |
| | II (16-31) | 1.02 | 3.37 | 3.37 | 2.00 | 1.10 | | 8.89 | 10.97 | 8.62 | 1.95 | 1.53 |
| Feb | I (1-15) | 0.49 | 1.15 | 4.31 | 2.00 | | LP | 9.59 | 11.10 | 10.44 | 1.98 | 1.86 |
| | II (16-28) | 0.61 | 1.17 | 4.31 | 2.00 | | 1.10 | 4.74 | 6.13 | 5.57 | 1.09 | 0.99 |
| Mar | I (1-15) | 1.25 | 2.86 | 3.92 | 2.00 | | 1.10 | 4.31 | 5.06 | 3.45 | 0.90 | 0.61 |
| | II (16-31) | 1.36 | 3.47 | 3.92 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 4.12 | 5.86 | 3.75 | 1.04 | 0.67 |
| Apr | I (1-15) | 2.94 | 3.56 | 3.45 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.62 | 3.78 | 3.16 | 0.67 | 0.56 |
| | II (16-30) | 2.88 | 3.65 | 3.45 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 8.95 | 10.27 | 9.50 | 1.83 | 1.69 |
| Mei | I (1-15) | 6.59 | 5.61 | 4.21 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II (16-31) | 5.27 | 5.74 | 4.21 | 2.00 | 1.10 | | 9.52 | 7.35 | 6.88 | 1.31 | 1.23 |
| Jun | I (1-15) | 0.79 | 3.88 | 3.80 | 2.00 | | 0.50 | 1.90 | 0.89 | 0.02 | 0.55 | 0.00 |
| | II (1-30) | 0.78 | 4.01 | 3.80 | 2.00 | | 0.59 | 2.24 | 1.00 | 0.23 | 0.62 | 0.04 |
| Jul | I (1-15) | 2.80 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | | 0.96 | 3.40 | 2.60 | 1.70 | 0.46 | 0.30 |
| | II (1-31) | 2.93 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | | 1.05 | 3.72 | 2.79 | 2.02 | 0.50 | 0.36 |
| Agst | I (1-15) | 0.67 | 3.33 | 4.06 | 2.00 | | 1.02 | 4.14 | 3.50 | 2.81 | 0.97 | 0.50 |
| | II (1-31) | 0.70 | 3.34 | 4.06 | 2.00 | | 0.95 | 3.86 | 3.07 | 2.52 | 0.92 | 0.45 |
| Sept | I (1-15) | 1.04 | 5.60 | 3.72 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.00 |
| | II (1-30) | 1.05 | 5.57 | 3.72 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.00 |
| Okt | I (1-15) | 6.94 | 6.38 | 3.13 | 2.00 | | LP | 8.72 | 3.78 | 4.34 | 0.67 | 0.77 |
| | II (16-31) | 6.85 | 6.51 | 3.13 | 2.00 | | 1.10 | 3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nop | I (1-15) | 4.95 | 4.86 | 3.38 | 2.00 | | 1.10 | 3.72 | 0.77 | 0.86 | 0.14 | 0.15 |
| | II (16-30) | 7.44 | 4.93 | 3.38 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.55 | 0.00 | 1.72 | 0.00 | 0.31 |
| Des | I (1-15) | 3.83 | 4.89 | 3.31 | 2.00 | 2.20 | 1.05 | 3.48 | 3.85 | 2.79 | 0.68 | 0.50 |
| | II (16-31) | 4.02 | 4.95 | 3.31 | 2.00 | 1.10 | 0.95 | 3.14 | 2.22 | 1.29 | 0.40 | 0.23 |
| | | | | | | Padi I | | | 11.10 | 10.44 | 1.98 | 1.86 |
| | | | | | | Padi II | | | 3.85 | 4.34 | 0.68 | 0.77 |
| | | | | | | Palawija | | | 3.50 | 2.81 | 0.62 | 0.50 |

Tabel 4.12: Analisis kebutuhan air irigasi.

| Bulan | | | Re Padi mm/hari | Re Palawija mm/hari | Eto mm/hari | P mm/hari | WLR mm/hari | Koef Tanaman | Etc mm/hari | NFR Padi mm/hari | NFR Palawija mm/hari | DR Padi lt/det/ha | DR Palawija lt/det/ha |
|-------|----|---------|--------------------|------------------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|
| | | | | | | | | kc ₁ | | | | | |
| 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Jan | I | (1-15) | 0.98 | 3.50 | 3.37 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 8.89 | 11.01 | 8.49 | 1.96 | 1.51 |
| | II | (16-31) | 1.02 | 3.37 | 3.37 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 3.20 | 6.38 | 4.03 | 1.14 | 0.72 |
| Feb | I | (1-15) | 0.49 | 1.15 | 4.31 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 2.61 | 1.95 | 0.46 | 0.35 |
| | II | (16-28) | 0.61 | 1.17 | 4.31 | 2.00 | 1.10 | | 9.59 | 12.08 | 11.52 | 2.15 | 2.05 |
| Mar | I | (1-15) | 1.25 | 2.86 | 3.92 | 2.00 | | LP | 9.30 | 10.05 | 8.44 | 1.79 | 1.50 |
| | II | (16-31) | 1.36 | 3.47 | 3.92 | 2.00 | | 1.10 | 4.31 | 4.95 | 2.84 | 0.88 | 0.51 |
| Apr | I | (1-15) | 2.94 | 3.56 | 3.45 | 2.00 | | 1.10 | 3.80 | 2.86 | 2.24 | 0.51 | 0.40 |
| | II | (16-30) | 2.88 | 3.65 | 3.45 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 8.95 | 9.17 | 8.40 | 1.63 | 1.50 |
| Mei | I | (1-15) | 6.59 | 5.61 | 4.21 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 9.52 | 6.03 | 7.01 | 1.07 | 1.25 |
| | II | (16-31) | 5.27 | 5.74 | 4.21 | 2.00 | 2.20 | 0.95 | 4.00 | 2.93 | 2.46 | 0.52 | 0.44 |
| Jun | I | (1-15) | 0.79 | 3.88 | 3.80 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.41 | 0.00 |
| | II | (1-30) | 0.78 | 4.01 | 3.80 | 2.00 | 1.10 | | 9.21 | 9.07 | 8.30 | 2.05 | 1.48 |
| Jul | I | (1-15) | 2.80 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | | 0.50 | 1.77 | 0.97 | 0.07 | 0.17 | 0.01 |
| | II | (1-31) | 2.93 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | | 0.59 | 2.09 | 1.16 | 0.39 | 0.21 | 0.07 |
| Agst | I | (1-15) | 0.67 | 3.33 | 4.06 | 2.00 | | 0.96 | 3.90 | 3.26 | 2.57 | 0.93 | 0.46 |
| | II | (1-31) | 0.70 | 3.34 | 4.06 | 2.00 | | 1.05 | 4.26 | 3.47 | 2.92 | 0.99 | 0.52 |
| Sept | I | (1-15) | 1.04 | 5.60 | 3.72 | 2.00 | | 1.02 | 3.79 | 2.26 | 0.19 | 0.85 | 0.03 |
| | II | (1-30) | 1.05 | 5.57 | 3.72 | 2.00 | | 0.95 | 3.53 | 1.82 | 0.00 | 0.80 | 0.00 |
| Okt | I | (1-15) | 6.94 | 6.38 | 3.13 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 6.85 | 6.51 | 3.13 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nop | I | (1-15) | 4.95 | 4.86 | 3.38 | 2.00 | | LP | 8.90 | 5.95 | 6.04 | 1.06 | 1.08 |
| | II | (16-30) | 7.44 | 4.93 | 3.38 | 2.00 | | 1.10 | 3.72 | 0.00 | 0.79 | 0.00 | 0.14 |
| Des | I | (1-15) | 3.83 | 4.89 | 3.31 | 2.00 | | 1.10 | 3.64 | 1.81 | 0.75 | 0.32 | 0.13 |
| | II | (16-31) | 4.02 | 4.95 | 3.31 | 2.00 | 1.1 | 1.05 | 3.48 | 2.56 | 1.63 | 0.46 | 0.29 |
| | | | | | | | Padi I | | | 5.95 | 6.04 | 1.06 | 1.08 |
| | | | | | | | Padi II | | | 10.05 | 8.44 | 1.79 | 1.5 |
| | | | | | | | Palawija | | | 3.47 | 2.92 | 0.62 | 0.52 |

Tabel 4.13: Analisis kebutuhan air irigasi.

| Bulan | | | Re Padi mm/hari | Re Palawija mm/hari | Eto mm/hari | P mm/hari | WLR mm/hari | Koef Tanaman | Etc mm/hari | NFR Padi mm/hari | NFR Palawija mm/hari | DR Padi lt/det/ha | DR Palawija lt/det/ha |
|-------|----|---------|-----------------|---------------------|-------------|-----------|-------------|-----------------|-------------|------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|
| 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | kc ₁ | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Jan | I | (1-15) | 0.98 | 3.50 | 3.37 | 2.00 | 1.10 | 1.10 | 8.89 | 11.01 | 8.49 | 1.96 | 1.51 |
| | II | (16-31) | 1.02 | 3.37 | 3.37 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 3.54 | 5.62 | 3.27 | 1.00 | 0.58 |
| Feb | I | (1-15) | 0.49 | 1.15 | 4.31 | 2.00 | 2.20 | 1.05 | 4.53 | 8.24 | 7.58 | 1.47 | 1.35 |
| | II | (16-28) | 0.61 | 1.17 | 4.31 | 2.00 | 1.10 | 0.95 | 4.09 | 6.58 | 6.02 | 1.17 | 1.07 |
| Mar | I | (1-15) | 1.25 | 2.86 | 3.92 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 1.85 | 0.24 | 0.33 | 0.04 |
| | II | (16-31) | 1.36 | 3.47 | 3.92 | 2.00 | | | 9.30 | 9.94 | 7.83 | 1.77 | 1.39 |
| Apr | I | (1-15) | 2.94 | 3.56 | 3.45 | 2.00 | | LP | 8.95 | 8.01 | 7.39 | 1.43 | 1.32 |
| | II | (16-30) | 2.88 | 3.65 | 3.45 | 2.00 | | 1.10 | 8.95 | 8.07 | 7.30 | 1.44 | 1.30 |
| Mei | I | (1-15) | 6.59 | 5.61 | 4.21 | 2.00 | 1.10 | 1.10 | 9.52 | 6.03 | 7.01 | 1.07 | 1.25 |
| | II | (16-31) | 5.27 | 5.74 | 4.21 | 2.00 | 1.10 | 1.05 | 4.42 | 2.25 | 1.78 | 0.40 | 0.32 |
| Jun | I | (1-15) | 0.79 | 3.88 | 3.80 | 2.00 | 2.20 | 1.05 | 3.99 | 5.18 | 4.31 | 1.32 | 0.77 |
| | II | (1-30) | 0.78 | 4.01 | 3.80 | 2.00 | 1.10 | 0.95 | 3.61 | 3.47 | 2.70 | 1.06 | 0.48 |
| Jul | I | (1-15) | 2.80 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.05 | 0.00 |
| | II | (1-31) | 2.93 | 3.7 | 3.54 | 2.00 | | | 9.01 | 8.08 | 7.31 | 1.44 | 1.30 |
| Agst | I | (1-15) | 0.67 | 3.33 | 4.06 | 2.00 | | 0.50 | 2.03 | 1.39 | 0.70 | 0.60 | 0.12 |
| | II | (1-31) | 0.70 | 3.34 | 4.06 | 2.00 | | 0.59 | 2.40 | 1.61 | 1.06 | 0.66 | 0.19 |
| Sept | I | (1-15) | 1.04 | 5.60 | 3.72 | 2.00 | | 0.96 | 3.57 | 2.04 | 0.00 | 0.81 | 0.00 |
| | II | (1-30) | 1.05 | 5.57 | 3.72 | 2.00 | | 1.05 | 3.91 | 2.20 | 0.34 | 0.86 | 0.06 |
| Okt | I | (1-15) | 6.94 | 6.38 | 3.13 | 2.00 | | 1.02 | 3.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-31) | 6.85 | 6.51 | 3.13 | 2.00 | | 0.95 | 2.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nop | I | (1-15) | 4.95 | 4.86 | 3.38 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | II | (16-30) | 7.44 | 4.93 | 3.38 | 2.00 | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Des | I | (1-15) | 3.83 | 4.89 | 3.31 | 2.00 | | LP | 8.85 | 7.02 | 5.96 | 1.25 | 1.06 |
| | II | (16-31) | 4.02 | 4.95 | 3.31 | 2.00 | | 1.10 | 3.64 | 1.62 | 0.69 | 0.29 | 0.12 |
| | | | | | | | Padi I | | | 11.01 | 8.94 | 1.96 | 1.51 |
| | | | | | | | Padi II | | | 8.07 | 7.3 | 1.44 | 1.3 |
| | | | | | | | Palawija | | | 2.20 | 0.34 | 0.39 | 0.19 |

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, perhitungan dan evaluasi terhadap analisis kebutuhan air maximum dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Besar kebutuhan air irigasi maximum adalah 2,4 lt/dt/ha yang terdapat pada alternatif 2. Pola tanam yang didapat dari hasil analisa kebutuhan air adalah padi-padi-palawija. Dimana padi I terdapat dibulan february, padi II dibulan juni, dan palawija terdapat dibulan oktober. Sedangkan besar kebutuhan air yang minimum adalah 1,76 lt/dt/ha yang terdapat pada alternatif 1. Dimana masa tanam alternatif tersebut yaitu pada bulan januari untuk padi I, Agustus untuk padi II, dan Desember untuk palawija (Padi-Padi-Palawija).
2. Dari hasil analisa yang didapat belum sesuai dengan yang dilaksanakan di daerah irigasi Namu Sira-sira. Dimana dalam analisa dimulai pada bulan januari sedangkan di daerah irigasi Namu Sira-sira masa tanam di mulai pada bulan maret.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka beberapa saran atau masukan dapat disampaikan dalam perencanaan dan pemeliharaan daerah irigasi:

1. Untuk mengefesiansikan penggunaan air, perencanaan irigasi kebutuhan air dapat dilakukan pengaturan yaitu saat tanaman padi yang membutuhkan air paling besar (saat penyiapan lahan) dan tanaman palawija dibuat pada saat membutuhkan air paling sedikit.
2. Untuk mengetahui apakah hasil yang dicapai sudah benar-benar optimal, disarankan kepada para petani untuk memperdalam lagi subjek ini dan mencoba berbagai alternatif pola tanam dan dicocokkan dengan kondisi lapangan.

3. Jika pola tanam hasil optimasi ini ingin diterapkan, maka sebaiknya melakukan pendekatan terlebih dahulu kepada para petani yang ada di daerah irigasi Namu Sira-Sira untuk mendapatkan persetujuan petani terkait perubahan pola tanam tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Diklat. “*Irigasidan Bangunan Air*”, Penerbit Gunadarma.
- Goor – Zijlstra. (1968) *Irrigation requirements for double cropping of lowland rice in Malaya*. ILRI Publication 14. Wageningen.
- Kartasapoetra dan Mul, M.S. (1996) *Konvertasi Tanah dan Air*, Jakarta: Penerbit Bina Aksara.
- Kartasapoetra. (2004) *Klimatologi Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman*, Edisi Revisi.
- Mulyadi, D. (1994) *Sumber Daya Tanah Kering Penyebaran dan Potensinya untuk Kemungkinan Budi Daya Pertanian*. Jakarta: KongresAgronomi.
- Soemarto, C.D. (1989) *Hidrologi Teknik*, Usaha Nasional Jakarta, Edisi Pertama.
- Soetedjo, C. (1974) *Pengairan*, Jilid 1 dan 2, Jakarta: KMKG.
- Suyono, S. (1993) *Hidrologi Untuk Pengairan*, Jakarta: Penerbit PT. Pradnya Paramita.
- Sudirman. (2003) *Identifikasi Masalah Pengelolaan Sumber Daya Air*, Edisi ke-2.

LAMPIRAN A
TABEL PERHITUNGAN

Tabel L.1: Rata-rata evaporasi (BMKG).
Stasiun Kecamatan Serapit Kabupaten Langkat.

| TAHUN | JAN | FEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGU | SEP | OKT | NOV | DES |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2005 | 3.2 | 4.6 | 4.0 | 3.8 | 4.2 | 4.1 | 3.8 | 4.6 | 3.9 | 3.0 | 3.8 | 3.4 |
| 2006 | 3.3 | 4.0 | 3.9 | 3.6 | 4.0 | 3.6 | 3.8 | 4.2 | 3.4 | 3.0 | 3.2 | 3.5 |
| 2007 | 3.2 | 4.6 | 4.0 | 3.3 | 4.4 | 3.5 | 3.8 | 4.5 | 3.8 | 3.2 | 3.6 | 3.3 |
| 2008 | 3.2 | 3.9 | 3.3 | 2.8 | 4.0 | 2.9 | 2.9 | 3.6 | 3.6 | 2.8 | 2.9 | 2.7 |
| 2009 | 3.2 | 3.9 | 3.3 | 2.8 | 4.0 | 2.9 | 2.9 | 3.6 | 3.6 | 2.8 | 2.9 | 2.7 |
| 2010 | 3.2 | 4.2 | 4.1 | 3.6 | 4.2 | 4.0 | 4.2 | 4.5 | 3.7 | 3.2 | 3.4 | 3.6 |
| 2011 | 3.5 | 4.5 | 4.0 | 3.6 | 4.2 | 4.2 | 3.9 | 4.1 | 3.8 | 3.6 | 3.5 | 3.4 |
| 2012 | 3.5 | 4.3 | 4.1 | 3.7 | 4.4 | 4.2 | 3.9 | 4.5 | 3.9 | 3.3 | 4.1 | 3.6 |
| 2013 | 3.9 | 4.3 | 4.5 | 3.7 | 4.6 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 3.8 | 3.4 | 3.4 | 3.1 |
| 2014 | 3.5 | 4.3 | 4.1 | 3.8 | 4.1 | 3.9 | 3.9 | 3.5 | 3.4 | 3.1 | 3.6 | 3.2 |

Tabel L.2: Data curah hujan bulanan (BMKG).
Stasiun: Kuala.

| No | TAHUN | JAN | FEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGST | SEPT | OKT | NOP | DES |
|----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|
| 1 | 2007 | 287 | 0 | 88 | 205 | 403 | 208 | 235 | 208 | 385 | 397 | 370 | 369 |
| 2 | 2008 | 225 | 25 | 217 | 235 | 366 | 169 | 278 | 173 | 371 | 401 | 318 | 357 |
| 3 | 2009 | 164 | 23 | 347 | 266 | 329 | 130 | 232 | 138 | 358 | 406 | 267 | 346 |
| 4 | 2010 | 118 | 62 | 292 | 125 | 110 | 247 | 121 | 418 | 224 | 229 | 575 | 53 |
| 5 | 2011 | 324 | 60 | 430 | 253 | 524 | 445 | 192 | 316 | 525 | 439 | 235 | 255 |
| 6 | 2012 | 179 | 78 | 401 | 289 | 704 | 286 | 213 | 152 | 149 | 278 | 499 | 159 |
| 7 | 2013 | 326 | 337 | 94 | 176 | 459 | 251 | 267 | 326 | 183 | 515 | 176 | 334 |
| 8 | 2014 | 24 | 38 | 48 | 207 | 211 | 307 | 130 | 302 | 413 | 554 | 210 | 235 |
| 9 | 2015 | 222 | 275 | 101 | 128 | 264 | 0 | 109 | 0 | 0 | 362 | 322 | 205 |
| 10 | 2016 | 13 | 76 | 28 | 26 | 283 | 140 | 209 | 111 | 324 | 467 | 265 | 354 |

Tabel L.3: Jumlah hari hujan bulanan (BPS Kabupaten Langkat).
 Stasiun: Kuala Kabupaten Langkat.

| Tahun | Hari Hujan Bulanan (hari) | | | | | | | | | | | | Jumlah (hari) |
|--------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|---------------|
| | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sept | Okt | Nop | Des | |
| 2007 | 15 | 16 | 11 | 13 | 18 | 12 | 12 | 19 | 22 | 22 | 17 | 13 | 190 |
| 2008 | 2 | 8 | 11 | 11 | 15 | 14 | 10 | 13 | 25 | 18 | 22 | 0 | 149 |
| 2009 | 16 | 5 | 20 | 20 | 24 | 13 | 15 | 13 | 25 | 18 | 21 | 17 | 207 |
| 2010 | 22 | 11 | 11 | 11 | 12 | 14 | 14 | 17 | 19 | 12 | 20 | 16 | 179 |
| 2011 | 20 | 9 | 21 | 18 | 19 | 12 | 13 | 26 | 22 | 23 | 24 | 22 | 229 |
| 2012 | 21 | 11 | 17 | 23 | 17 | 10 | 16 | 8 | 18 | 16 | 21 | 19 | 197 |
| 2013 | 18 | 19 | 6 | 16 | 23 | 16 | 17 | 18 | 21 | 26 | 20 | 21 | 221 |
| 2014 | 10 | 7 | 11 | 12 | 21 | 14 | 9 | 19 | 21 | 24 | 22 | 22 | 192 |
| 2015 | 18 | 11 | 11 | 18 | 19 | 10 | 17 | 19 | 20 | 20 | 26 | 14 | 203 |
| 2016 | 16 | 11 | 13 | 16 | 19 | 13 | 14 | 17 | 21 | 20 | 21 | 16 | 197 |
| RERATA | 15.8 | 10.8 | 13.2 | 15.8 | 18.7 | 12.8 | 13.7 | 16.9 | 21.4 | 19.9 | 21.4 | 16 | 196.4 |

Tabel L.4: Data curah hujan tengah bulanan.
Stasiun: Kuala Kabupaten Langkat.

| Tahun | Januari | | Pebruari | | Maret | | April | | Mei | | Juni | | Juli | | Agustus | | September | | Oktober | | November | | Desember | |
|-------|---------|-----|----------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|---------|-----|-----------|-----|---------|-----|----------|-----|----------|-----|
| | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II |
| 2007 | 142 | 145 | 0 | 0 | 42 | 46 | 101 | 104 | 200 | 203 | 102 | 106 | 114 | 121 | 102 | 106 | 191 | 194 | 196 | 201 | 183 | 187 | 182 | 187 |
| 2008 | 111 | 114 | 12 | 13 | 107 | 200 | 101 | 104 | 182 | 184 | 85 | 84 | 138 | 140 | 85 | 88 | 184 | 187 | 198 | 203 | 158 | 160 | 179 | 178 |
| 2009 | 83 | 81 | 10 | 13 | 173 | 174 | 131 | 135 | 161 | 168 | 63 | 67 | 160 | 162 | 67 | 71 | 178 | 180 | 201 | 205 | 132 | 135 | 171 | 175 |
| 2010 | 61 | 57 | 30 | 32 | 147 | 145 | 63 | 61 | 102 | 108 | 121 | 126 | 59 | 62 | 208 | 210 | 111 | 113 | 116 | 115 | 288 | 287 | 24 | 29 |
| 2011 | 161 | 163 | 28 | 32 | 213 | 217 | 128 | 125 | 264 | 260 | 220 | 225 | 97 | 95 | 156 | 162 | 261 | 264 | 218 | 221 | 118 | 117 | 126 | 128 |
| 2012 | 88 | 91 | 38 | 40 | 198 | 203 | 143 | 146 | 353 | 351 | 142 | 144 | 108 | 105 | 75 | 77 | 72 | 77 | 141 | 138 | 249 | 250 | 77 | 82 |
| 2013 | 118 | 118 | 167 | 170 | 48 | 46 | 87 | 89 | 227 | 232 | 123 | 128 | 117 | 119 | 162 | 164 | 90 | 90 | 257 | 258 | 87 | 89 | 166 | 168 |
| 2014 | 11 | 13 | 18 | 20 | 23 | 25 | 103 | 104 | 104 | 107 | 152 | 155 | 64 | 66 | 150 | 152 | 204 | 209 | 276 | 278 | 103 | 107 | 116 | 117 |
| 2015 | 110 | 112 | 136 | 139 | 50 | 51 | 63 | 65 | 131 | 133 | 0 | 0 | 53 | 56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 180 | 182 | 162 | 160 | 102 | 103 |
| 2016 | 7 | 6 | 39 | 27 | 12 | 16 | 12 | 14 | 140 | 143 | 70 | 70 | 103 | 106 | 54 | 57 | 164 | 160 | 231 | 236 | 131 | 134 | 176 | 178 |

Tabel L.5: Analisis curah hujan efektif untuk padi.

| Rangking Data | Januari | | Pebruari | | Maret | | April | | Mei | | Juni | | Juli | | Agustus | | September | | Oktober | | November | | Desember | | Probabilitas (%) |
|---------------|---------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|---------|-------|-----------|-------|---------|--------|----------|--------|----------|-------|------------------|
| | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | |
| 1 | 161 | 163 | 0 | 0 | 213 | 217 | 143 | 146 | 353 | 351 | 220 | 225 | 160 | 162 | 208 | 210 | 261 | 264 | 276 | 278 | 228 | 287 | 182 | 187 | 9.09 |
| 2 | 142 | 145 | 136 | 139 | 198 | 203 | 131 | 135 | 264 | 260 | 152 | 155 | 138 | 140 | 162 | 164 | 204 | 209 | 257 | 258 | 249 | 250 | 179 | 178 | 18.18 |
| 3 | 118 | 118 | 92 | 95 | 173 | 200 | 128 | 125 | 227 | 232 | 142 | 144 | 117 | 121 | 156 | 162 | 191 | 194 | 231 | 236 | 183 | 187 | 176 | 178 | 27.27 |
| 4 | 111 | 114 | 39 | 40 | 147 | 174 | 103 | 104 | 200 | 203 | 123 | 128 | 114 | 119 | 150 | 152 | 184 | 187 | 218 | 221 | 162 | 160 | 171 | 175 | 36.36 |
| 5 | 110 | 112 | 38 | 32 | 107 | 145 | 101 | 104 | 182 | 184 | 121 | 126 | 108 | 106 | 102 | 106 | 178 | 180 | 201 | 205 | 158 | 160 | 166 | 168 | 45.45 |
| 6 | 88 | 91 | 30 | 32 | 50 | 51 | 101 | 104 | 161 | 168 | 102 | 106 | 103 | 105 | 85 | 88 | 169 | 173 | 198 | 203 | 132 | 135 | 126 | 128 | 54.55 |
| 7 | 83 | 81 | 28 | 27 | 48 | 46 | 87 | 89 | 140 | 143 | 91 | 95 | 97 | 95 | 75 | 77 | 164 | 160 | 196 | 201 | 131 | 134 | 116 | 117 | 63.64 |
| 8 | 61 | 57 | 18 | 20 | 42 | 46 | 63 | 65 | 182 | 133 | 85 | 84 | 64 | 66 | 72 | 75 | 111 | 113 | 180 | 182 | 118 | 117 | 102 | 103 | 72.73 |
| 9 | 11 | 13 | 12 | 13 | 23 | 25 | 63 | 61 | 131 | 108 | 0 | 0 | 59 | 62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 141 | 138 | 103 | 170 | 77 | 82 | 81.82 |
| 10 | 7 | 6 | 10 | 13 | 12 | 16 | 12 | 14 | 102 | 107 | 63 | 70 | 53 | 56 | 52 | 57 | 72 | 77 | 116 | 115 | 87 | 89 | 24 | 29 | 90.91 |
| R-80 | 21 | 21.8 | 13.2 | 14.4 | 26.8 | 29.2 | 63 | 61.8 | 141.2 | 113 | 73 | 70.4 | 60 | 62.8 | 68 | 71.8 | 94.2 | 94.6 | 148.8 | 146.8 | 106 | 159.4 | 82 | 86.2 | |
| R-eff(mm) | 14.7 | 15.26 | 9.24 | 10.08 | 18.76 | 20.44 | 44.1 | 43.26 | 98.84 | 79.1 | 51.1 | 49.28 | 42 | 43.96 | 47.6 | 50.26 | 65.94 | 66.22 | 104.16 | 102.76 | 74.2 | 111.58 | 57.4 | 60.34 | |
| R-eff(mm/hr) | 0.98 | 1.02 | 0.62 | 0.67 | 1.25 | 1.36 | 2.94 | 2.88 | 6.59 | 5.27 | 0.79 | 0.78 | 2.80 | 2.93 | 0.67 | 0.70 | 4.40 | 4.41 | 6.94 | 6.85 | 4.95 | 7.44 | 3.83 | 4.02 | |

Tabel L.6: Analisis curah hujan efektif untuk palawija.

D = 80

FD = 1,005

| Rangking Data | Januari | | Pebruari | | Maret | | April | | Mei | | Juni | | Juli | | Agustus | | September | | Oktober | | November | | Desember | | Probabilitas (%) |
|---------------|---------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-----------|-------|---------|-------|----------|-------|----------|-------|------------------|
| | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | |
| 1 | 161 | 163 | 0 | 0 | 213 | 217 | 143 | 146 | 353 | 351 | 220 | 225 | 160 | 162 | 208 | 210 | 261 | 264 | 276 | 278 | 228 | 287 | 182 | 187 | 9.09 |
| 2 | 142 | 145 | 136 | 139 | 198 | 203 | 131 | 135 | 264 | 260 | 152 | 155 | 138 | 140 | 162 | 164 | 204 | 209 | 257 | 258 | 249 | 250 | 179 | 178 | 18.18 |
| 3 | 118 | 118 | 92 | 95 | 173 | 200 | 128 | 125 | 227 | 232 | 142 | 144 | 117 | 121 | 156 | 162 | 191 | 194 | 231 | 236 | 183 | 187 | 176 | 178 | 27.27 |
| 4 | 111 | 114 | 39 | 40 | 147 | 174 | 103 | 104 | 200 | 203 | 123 | 128 | 114 | 119 | 150 | 152 | 184 | 187 | 218 | 221 | 162 | 160 | 171 | 175 | 36.36 |
| 5 | 110 | 112 | 38 | 32 | 107 | 145 | 101 | 104 | 182 | 184 | 121 | 126 | 108 | 106 | 102 | 106 | 178 | 180 | 201 | 205 | 158 | 160 | 166 | 168 | 45.45 |
| 6 | 88 | 91 | 30 | 32 | 50 | 51 | 101 | 104 | 161 | 168 | 102 | 106 | 103 | 105 | 85 | 88 | 169 | 173 | 198 | 203 | 132 | 135 | 126 | 128 | 54.55 |
| 7 | 83 | 81 | 28 | 27 | 48 | 46 | 87 | 89 | 140 | 143 | 91 | 95 | 97 | 95 | 75 | 77 | 164 | 164 | 196 | 201 | 131 | 134 | 116 | 117 | 63.64 |
| 8 | 61 | 57 | 18 | 20 | 42 | 46 | 63 | 65 | 182 | 133 | 85 | 84 | 64 | 66 | 72 | 75 | 111 | 111 | 180 | 182 | 118 | 117 | 102 | 103 | 72.73 |
| 9 | 11 | 13 | 13 | 13 | 23 | 25 | 63 | 61 | 131 | 108 | 0 | 0 | 59 | 62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 141 | 138 | 103 | 170 | 77 | 82 | 81.82 |
| 10 | 7 | 6 | 6 | 13 | 12 | 16 | 12 | 14 | 102 | 107 | 63 | 70 | 53 | 56 | 52 | 67 | 72 | 72 | 116 | 115 | 87 | 89 | 24 | 29 | 90.91 |
| R-50 | 99 | 101.5 | 34 | 32 | 78.5 | 98 | 101 | 104 | 171.5 | 176 | 111.5 | 116 | 105.5 | 105.5 | 93.5 | 97 | 173.5 | 176.5 | 199.5 | 204 | 145 | 147.5 | 146 | 148 | |
| Eto (mm) | 3.37 | 3.37 | 4.31 | 4.31 | 3.92 | 3.92 | 3.45 | 3.45 | 4.21 | 4.21 | 3.8 | 3.8 | 3.54 | 3.54 | 4.06 | 4.06 | 3.72 | 3.72 | 3.13 | 3.13 | 3.38 | 3.38 | 3.31 | 3.31 | |
| R-eff(mm) | 52.47 | 53.62 | 20.03 | 18.91 | 42.83 | 52.02 | 53.39 | 54.77 | 84.22 | 86.10 | 58.18 | 60.21 | 55.45 | 55.45 | 49.93 | 51.55 | 85.05 | 86.30 | 95.77 | 97.60 | 72.95 | 74.02 | 73.38 | 74.24 | |
| R-eff(mm/hr) | 3.50 | 3.57 | 1.34 | 1.26 | 2.86 | 3.47 | 3.56 | 3.65 | 5.61 | 5.74 | 3.88 | 4.01 | 3.70 | 3.70 | 3.33 | 3.44 | 5.67 | 5.75 | 6.38 | 6.51 | 4.86 | 4.93 | 4.89 | 4.95 | |

Tabel L.7: Analisa debit andalan.

| No | Data | Unit | Kons | 2007 | | | | | | | | | | | |
|----|---|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| A | Meteorologi Data | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Curah Hujan | P;mm/bulan | | 287 | 187 | 88 | 205 | 403 | 208 | 235 | 208 | 385 | 397 | 370 | 369 |
| 2 | Hari Hujan | n;hari | | 15 | 16 | 11 | 13 | 18 | 12 | 12 | 19 | 22 | 22 | 17 | 13 |
| 3 | Jumlah Hari | Hr;hari | | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| B | Evapotranspirasi Potensial (Eto) | mm/hari | | 3.2 | 4.6 | 4.0 | 3.3 | 4.4 | 3.5 | 3.8 | 4.5 | 3.8 | 3.2 | 3.6 | 3.3 |
| 4 | Epm | mm/bulan | | 99.2 | 128.8 | 124 | 99 | 136.4 | 105 | 117.8 | 139.5 | 114 | 99.2 | 108 | 102.3 |
| C | Limited Evapotranspirasi (EI) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Expose Surface (m) | % | | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 |
| 6 | Epm/Eto | % | | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| 7 | $E = (m/20) \times (18-n)$ | mm/bulan | | 7.5 | 5 | 17.5 | 12.5 | 0 | 15 | 15 | -2.5 | -10 | -10 | 2.5 | 12.5 |
| 8 | $EI = Epm - E$ | mm/bulan | | 91.7 | 123.8 | 106.5 | 86.5 | 136.4 | 90 | 102.8 | 142 | 124 | 109.2 | 105.5 | 89.8 |
| D | Water Surplus | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | $As = (P - EI)$ (air hujan sampai ke tanah) | mm/bulan | | 195.30 | 63.20 | -18.50 | 118.50 | 266.60 | 118.00 | 132.20 | 66.00 | 261.00 | 287.80 | 264.50 | 279.20 |
| 10 | $SMC = ISMC + (P-EI)$; ISMC →250 mm | mm/bulan | 250 | 445.30 | 313.20 | 231.50 | 368.50 | 516.60 | 368.00 | 382.20 | 316.00 | 511.00 | 537.80 | 514.50 | 529.20 |
| 11 | Soil storage mm/bulan | mm/bulan | | 0.00 | 0.00 | 18.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | Water surplus (8+12) | mm/bulan | | 195.30 | 63.20 | 0.00 | 118.50 | 266.60 | 118.00 | 132.20 | 66.00 | 261.00 | 287.80 | 264.50 | 279.20 |

Tabel L.7: Lanjutan.

| No | Data | Unit | Kons | 2007 | | | | | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| E | Total Run Off | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Koefisien Infiltrasi | (if) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 14 | Infiltrasi (13 x 14) | (i;mm/bulan) | | 97.65 | 31.60 | 0.00 | 59.25 | 133.30 | 59.00 | 66.10 | 33.00 | 130.50 | 143.90 | 132.25 | 139.60 |
| 15 | Konstanta resesi aliran | (K) | | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 |
| 16 | Percentage factor | (PF) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 17 | $1/2 \times (1+K) \times I$ | Gs | | 78.12 | 25.28 | 0.00 | 47.40 | 106.64 | 47.20 | 52.88 | 26.40 | 104.40 | 115.12 | 105.80 | 111.68 |
| 18 | $K \times V_n - 1$ | | | 16.00 | 15.00 | 14.17 | -3.50 | 9.34 | 58.59 | 52.47 | 45.21 | 21.97 | 54.82 | 85.96 | 103.06 |
| 19 | V_n | | | 50.00 | 40.28 | 14.17 | 43.90 | 115.98 | 105.79 | 105.35 | 71.61 | 126.37 | 169.94 | 191.76 | 214.74 |
| 20 | $\Delta V_n = V_n - (V_n - 1)$ | mm/bulan | | 34.00 | 25.28 | 0.00 | 47.40 | 106.64 | 47.20 | 52.88 | 26.40 | 104.40 | 115.12 | 105.80 | 111.68 |
| 21 | Base Flow = $i - \Delta V_n$ | mm/bulan | | 63.65 | 6.32 | 0.00 | 11.85 | 26.66 | 11.80 | 13.22 | 6.60 | 26.10 | 28.78 | 26.45 | 27.92 |
| 22 | Direct Run Off = $WS - i$ | mm/bulan | | 97.65 | 31.60 | 0.00 | 59.25 | 133.30 | 59.00 | 66.10 | 33.00 | 130.50 | 143.90 | 132.25 | 139.60 |
| 23 | Storm run off= $P \times PF$ (jika $P > 250, SRO = 0$) | mm/bulan | | 0.00 | 93.50 | 44.00 | 102.50 | 0.00 | 104.00 | 117.50 | 104.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | Total Run Off= $B_{flow} + DRO + SRO$ | mm/bulan | | 163.30 | 131.42 | 44.00 | 173.60 | 159.96 | 174.80 | 196.80 | 143.60 | 156.60 | 172.68 | 158.70 | 167.52 |
| 25 | Catchment Area | km ² | | 228,14 | 228,14 | 228,14 | 228,14 | 228,14 | 228,14 | 228,14 | 228,14 | 228,14 | 228,14 | 228,14 | 228,14 |
| 26 | Stream flow | (m ³ /second) | | 13.74 | 0.00 | 3.75 | 15.28 | 13.63 | 15.39 | 16.76 | 12.23 | 13.78 | 14.71 | 13.97 | 14.27 |

Tabel L.8: Analisa debit andalan.

| No | Data | Unit | Kons | 2008 | | | | | | | | | | | |
|----|---|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| A | Meteorologi Data | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Curah Hujan | P;mm/bulan | | 225 | 25 | 217 | 235 | 366 | 169 | 278 | 173 | 371 | 401 | 318 | 357 |
| 2 | Hari Hujan | n;hari | | 2 | 8 | 11 | 11 | 15 | 14 | 10 | 13 | 25 | 18 | 22 | 0 |
| 3 | Jumlah Hari | Hr;hari | | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| B | Evapotranspirasi Potensial (Eto) | mm/hari | | 3.2 | 3.9 | 3.3 | 2.8 | 4.0 | 2.9 | 2.9 | 3.6 | 3.6 | 2.8 | 2.9 | 2.7 |
| 4 | Epm | mm/bulan | | 99.2 | 113.1 | 102.3 | 84 | 124 | 87 | 89.9 | 111.6 | 108 | 86.8 | 87 | 83.7 |
| C | Limited Evapotranspirasi (EI) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Expose Surface (m) | % | | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 |
| 6 | Epm/Eto | % | | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| 7 | $E = (m/20) \times (18-n)$ | mm/bulan | | 40 | 25 | 17.5 | 17.5 | 7.5 | 10 | 20 | 12.5 | -17.5 | 0 | -10 | 45 |
| 8 | $EI = Epm - E$ | mm/bulan | | 59.2 | 88.1 | 84.8 | 66.5 | 116.5 | 77 | 69.9 | 99.1 | 125.5 | 86.8 | 97 | 38.7 |
| D | Water Surplus | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | $As = (P - EI)$ (air hujan sampai ke tanah) | mm/bulan | | 165.80 | -63.10 | 132.20 | 168.50 | 249.50 | 92.00 | 208.10 | 73.90 | 245.50 | 314.20 | 221.00 | 318.30 |
| 10 | $SMC = ISMC + (P-EI)$; ISMC →250 mm | mm/bulan | 250 | 415.80 | 186.90 | 382.20 | 418.50 | 499.50 | 342.00 | 458.10 | 323.90 | 495.50 | 564.20 | 471.00 | 568.30 |
| 11 | Soil storage mm/bulan | mm/bulan | | 0.00 | 63.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | Water surplus (8+12) | mm/bulan | | 165.80 | 0.00 | 132.20 | 168.50 | 249.50 | 92.00 | 208.10 | 73.90 | 245.50 | 314.20 | 221.00 | 318.30 |

Table L.8: *Lanjutan.*

| No | Data | Unit | Kons | 2008 | | | | | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sept | Okt | Nov | Des |
| E | Total Run Off | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Koefisien Infiltrasi | (if) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 14 | Infiltrasi (13 x 14) | (i;mm/bulan) | | 82.90 | 0.00 | 66.10 | 84.25 | 124.75 | 46.00 | 104.05 | 36.95 | 122.75 | 157.10 | 110.50 | 159.15 |
| 15 | Konstanta resesi aliran | (K) | | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 |
| 16 | Percentage factor | (PF) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 17 | $1/2 \times (1+K) \times I$ | Gs | | 66.32 | 0.00 | 52.88 | 67.40 | 99.80 | 36.80 | 83.24 | 29.56 | 98.20 | 125.68 | 88.40 | 127.32 |
| 18 | $K \times V_n - 1$ | | | 29.00 | 23.00 | 3.80 | 24.01 | 40.84 | 71.39 | 55.91 | 71.49 | 36.63 | 63.90 | 92.75 | 109.69 |
| 19 | V_n | | | 50.00 | 23.00 | 56.68 | 91.41 | 140.64 | 108.19 | 139.15 | 101.05 | 134.83 | 189.58 | 181.15 | 237.01 |
| 20 | $\Delta V_n = V_n - (V_n - 1)$ | mm/bulan | | 21.00 | 0.00 | 52.88 | 67.40 | 99.80 | 36.80 | 83.24 | 29.56 | 98.20 | 125.68 | 88.40 | 127.32 |
| 21 | Base Flow = $i - \Delta V_n$ | mm/bulan | | 61.90 | 0.00 | 13.22 | 16.85 | 24.95 | 9.20 | 20.81 | 7.39 | 24.55 | 31.42 | 22.10 | 31.83 |
| 22 | Direct Run Off = $WS - i$ | mm/bulan | | 82.90 | 0.00 | 66.10 | 84.25 | 124.75 | 46.00 | 104.05 | 36.95 | 122.75 | 157.10 | 110.50 | 159.15 |
| 23 | Storm run off= $P \times PF$ (jika $P > 250, SRO = 0$) | mm/bulan | | 112.50 | 12.50 | 108.50 | 117.50 | 0.00 | 84.50 | 0.00 | 86.50 | 185.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | Total Run Off= $B_{flow} + DRO + SRO$ | mm/bulan | | 257.30 | 12.50 | 187.82 | 218.60 | 149.70 | 139.70 | 124.86 | 130.84 | 332.80 | 188.52 | 132.60 | 190.98 |
| 25 | Catchment Area | km ² | | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 |
| 26 | Stream Flow | (m ³ /second) | | 21.92 | 1.14 | 16.00 | 19.24 | 12.75 | 12.30 | 10.64 | 11.14 | 29.29 | 16.06 | 11.67 | 16.27 |

Tabel L.9: Analisa debit andalan.

| No | Data | Unit | Kons | 2009 | | | | | | | | | | | |
|----|---|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| A | Meteorologi Data | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Curah Hujan | P;mm/bulan | | 164 | 23 | 347 | 266 | 329 | 130 | 232 | 138 | 358 | 406 | 267 | 346 |
| 2 | Hari Hujan | n;hari | | 16 | 5 | 20 | 20 | 24 | 13 | 15 | 13 | 25 | 18 | 21 | 17 |
| 3 | Jumlah Hari | Hr;hari | | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| B | Evapotranspirasi Potensial (Eto) | mm/hari | | 3.2 | 3.9 | 3.3 | 2.8 | 4.0 | 2.9 | 2.9 | 3.6 | 3.6 | 2.8 | 2.9 | 2.7 |
| 4 | Epm | mm/bulan | | 99.2 | 109.2 | 102.3 | 84 | 124 | 87 | 89.9 | 111.6 | 108 | 86.8 | 87 | 83.7 |
| C | Limited Evapotranspirasi (EI) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Expose Surface (m) | % | | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 |
| 6 | Epm/Eto | % | | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| 7 | $E = (m/20) \times (18-n)$ | mm/bulan | | 5 | 32.5 | -5 | -5 | -15 | 12.5 | 7.5 | 12.5 | -17.5 | 0 | -7.5 | 2.5 |
| 8 | $EI = Epm - E$ | mm/bulan | | 94.2 | 76.7 | 107.3 | 89 | 139 | 74.5 | 82.4 | 99.1 | 125.5 | 86.8 | 94.5 | 81.2 |
| D | Water Surplus | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | $As = (P - EI)$ (air hujan sampai ke tanah) | mm/bulan | | 69.80 | -53.70 | 239.70 | 177.00 | 190.00 | 55.50 | 149.60 | 38.90 | 232.50 | 319.20 | 172.50 | 264.80 |
| 10 | $SMC = ISMC + (P-EI)$; ISMC \rightarrow 250 mm | mm/bulan | 250 | 319.80 | 196.30 | 489.70 | 427.00 | 440.00 | 305.50 | 399.60 | 288.90 | 482.50 | 569.20 | 422.50 | 514.80 |
| 11 | Soil storage mm/bulan | mm/bulan | | 0.00 | 53.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | Water surplus (8+12) | mm/bulan | | 69.80 | 0.00 | 239.70 | 177.00 | 190.00 | 55.50 | 149.60 | 38.90 | 232.50 | 319.20 | 172.50 | 264.80 |

Tabel L.9: Lanjutan.

| No | Data | Unit | Kons | 2009 | | | | | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sept | Okt | Nov | Des |
| E | Total Run Off | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Koefisien Infiltrasi | (if) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 14 | Infiltrasi (13 x 14) | (i;mm/bulan) | | 34.90 | 0.00 | 119.85 | 88.50 | 95.00 | 27.75 | 74.80 | 19.45 | 116.25 | 159.60 | 86.25 | 132.40 |
| 15 | Konstanta resesi aliran | (K) | | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 |
| 16 | Percentage factor | (PF) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 17 | $1/2 \times (1+K) \times I$ | Gs | | 27.92 | 0.00 | 95.88 | 70.80 | 76.00 | 22.20 | 59.84 | 15.56 | 93.00 | 127.68 | 69.00 | 105.92 |
| 18 | $K \times V_n - 1$ | | | 15.00 | 26.00 | -3.40 | 36.49 | 41.37 | 58.42 | 34.37 | 44.53 | 12.05 | 46.03 | 84.23 | 75.94 |
| 19 | V_n | | | 50.00 | 26.00 | 92.48 | 107.29 | 117.37 | 80.62 | 94.21 | 60.09 | 105.05 | 173.71 | 153.23 | 181.86 |
| 20 | $\Delta V_n = V_n - (V_n - 1)$ | mm/bulan | | 35.00 | 0.00 | 95.88 | 70.80 | 76.00 | 22.20 | 59.84 | 15.56 | 93.00 | 127.68 | 69.00 | 105.92 |
| 21 | Base Flow = $i - \Delta V_n$ | mm/bulan | | -0.10 | 0.00 | 23.97 | 17.70 | 19.00 | 5.55 | 14.96 | 3.89 | 23.25 | 31.92 | 17.25 | 26.48 |
| 22 | Direct Run Off = $WS - i$ | mm/bulan | | 34.90 | 0.00 | 119.85 | 88.50 | 95.00 | 27.75 | 74.80 | 19.45 | 116.25 | 159.60 | 86.25 | 132.40 |
| 23 | Storm run off= $P \times PF$ (jika $P > 250, SRO = 0$) | mm/bulan | | 82.00 | 11.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 65.00 | 116.00 | 69.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | Total Run Off= $B_{flow} + DRO + SRO$ | mm/bulan | | 116.80 | 11.50 | 143.82 | 160.20 | 114.00 | 98.30 | 205.76 | 92.34 | 139.30 | 191.52 | 103.50 | 158.88 |
| 25 | Catchment Area | km ² | | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 |
| 26 | Stream flow | (m ³ /second) | | 9.95 | 1.08 | 12.25 | 9.35 | 9.71 | 8.65 | 17.53 | 7.87 | 12.28 | 16.31 | 9.11 | 13.53 |

Tabel L.10: Analisa debit andalan.

| No | Data | Unit | Kons | 2010 | | | | | | | | | | | |
|----|---|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| A | Meteorologi Data | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Curah Hujan | P;mm/bulan | | 118 | 62 | 292 | 125 | 110 | 247 | 121 | 418 | 224 | 229 | 575 | 53 |
| 2 | Hari Hujan | n;hari | | 22 | 11 | 11 | 11 | 12 | 14 | 14 | 17 | 19 | 12 | 20 | 16 |
| 3 | Jumlah Hari | Hr;hari | | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| B | Evapotranspirasi Potensial (Eto) | mm/hari | | 3.2 | 4.2 | 4.1 | 3.6 | 4.2 | 4.0 | 4.2 | 4.5 | 3.7 | 3.2 | 3.4 | 3.6 |
| 4 | Epm | mm/bulan | | 99.2 | 117.6 | 127.1 | 108 | 130.2 | 120 | 130.2 | 139.5 | 111 | 99.2 | 102 | 111.6 |
| C | Limited Evapotranspirasi (EI) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Expose Surface (m) | % | | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 |
| 6 | Epm/Eto | % | | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| 7 | $E = (m/20) \times (18-n)$ | mm/bulan | | -10 | 17.5 | 17.5 | 17.5 | 15 | 10 | 10 | 2.5 | -2.5 | 15 | -5 | 5 |
| 8 | $EI = Epm - E$ | mm/bulan | | 109.2 | 100.1 | 109.6 | 90.5 | 115.2 | 110 | 120.2 | 137 | 113.5 | 84.2 | 107 | 106.6 |
| D | Water Surplus | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | $As = (P - EI)$ (air hujan sampai ke tanah) | mm/bulan | | 8.80 | -38.10 | 182.40 | 34.50 | -5.20 | 137.00 | 0.80 | 281.00 | 110.50 | 144.80 | 468.00 | -53.60 |
| 10 | $SMC = ISMC + (P-EI)$; ISMC →250 mm | mm/bulan | 250 | 258.80 | 211.90 | 432.40 | 284.50 | 244.80 | 387.00 | 250.80 | 531.00 | 360.50 | 394.80 | 718.00 | 196.40 |
| 11 | Soil storage mm/bulan | mm/bulan | | 0.00 | 38.10 | 0.00 | 0.00 | 5.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 53.60 |
| 12 | Water surplus (8+12) | mm/bulan | | 8.80 | 0.00 | 182.40 | 34.50 | 0.00 | 137.00 | 0.80 | 281.00 | 110.50 | 144.80 | 468.00 | 0.00 |

Tabel L.10: Lanjutan.

| No | Data | Unit | Kons | 2010 | | | | | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| E | Total Run Off | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Koefisien Infiltrasi | (if) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 14 | Infiltrasi (13 x 14) | (i;mm/bulan) | | 4.40 | 0.00 | 91.20 | 17.25 | 0.00 | 68.50 | 0.40 | 140.50 | 55.25 | 72.40 | 234.00 | 0.00 |
| 15 | Konstanta resesi aliran | (K) | | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 |
| 16 | Percentage factor | (PF) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 17 | $1/2 \times (1+K) \times I$ | Gs | | 3.52 | 0.00 | 72.96 | 13.80 | 0.00 | 54.80 | 0.32 | 112.40 | 44.20 | 57.92 | 187.20 | 0.00 |
| 18 | $K \times V_n - 1$ | | | 9.00 | 20.00 | 2.00 | 34.98 | 18.27 | -2.04 | 18.66 | -4.61 | 46.67 | 43.52 | 41.87 | 122.44 |
| 19 | V_n | | | 50.00 | 20.00 | 74.96 | 48.78 | 18.27 | 52.76 | 18.98 | 107.79 | 90.87 | 101.44 | 229.07 | 122.44 |
| 20 | $\Delta V_n = V_n - (V_n - 1)$ | mm/bulan | | 41.00 | 0.00 | 72.96 | 13.80 | 0.00 | 54.80 | 0.32 | 112.40 | 44.20 | 57.92 | 187.20 | 0.00 |
| 21 | Base Flow = $i - \Delta V_n$ | mm/bulan | | -36.60 | 0.00 | 18.24 | 3.45 | 0.00 | 13.70 | 0.08 | 28.10 | 11.05 | 14.48 | 46.80 | 0.00 |
| 22 | Direct Run Off = $WS - i$ | mm/bulan | | 4.40 | 0.00 | 91.20 | 17.25 | 0.00 | 68.50 | 0.40 | 140.50 | 55.25 | 72.40 | 234.00 | 0.00 |
| 23 | Storm run off= $P \times PF$ (jika $P > 250, SRO = 0$) | mm/bulan | | 59.00 | 31.00 | 146.00 | 62.50 | 55.00 | 123.50 | 60.50 | 0.00 | 112.00 | 0.00 | 0.00 | 26.50 |
| 24 | Total Run Off= $B_{flow} + DRO + SRO$ | mm/bulan | | 26.80 | 31.00 | 255.44 | 83.20 | 55.00 | 205.70 | 60.98 | 168.60 | 178.30 | 86.88 | 280.80 | 26.50 |
| 25 | Catchment Area | km ² | | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 |
| 26 | Stream flow | (m ³ /second) | | 2.28 | 2.92 | 21.76 | 7.32 | 4.68 | 18.11 | 5.19 | 14.36 | 15.69 | 7.40 | 24.72 | 2.26 |

Tabel L.11: Analisa debit andalan.

| No | Data | Unit | Kons | 2011 | | | | | | | | | | | |
|----|---|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| A | Meteorologi Data | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Curah Hujan | P;mm/bulan | | 324 | 60 | 430 | 253 | 524 | 445 | 192 | 316 | 525 | 439 | 235 | 255 |
| 2 | Hari Hujan | n;hari | | 20 | 9 | 21 | 18 | 19 | 12 | 13 | 26 | 22 | 23 | 24 | 22 |
| 3 | Jumlah Hari | Hr;hari | | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| B | Evapotranspirasi Potensial (Eto) | mm/hari | | 3.5 | 4.5 | 4.0 | 3.6 | 4.2 | 4.2 | 3.9 | 4.1 | 3.8 | 3.6 | 3.5 | 3.4 |
| 4 | Epm | mm/bulan | | 108.5 | 126 | 124 | 108 | 130.2 | 126 | 120.9 | 127.1 | 114 | 111.6 | 105 | 105.4 |
| C | Limited Evapotranspirasi (EI) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Expose Surface (m) | % | | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 |
| 6 | Epm/Eto | % | | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| 7 | $E = (m/20) \times (18-n)$ | mm/bulan | | -5 | 22.5 | -7.5 | 0 | -2.5 | 15 | 12.5 | -20 | -10 | -12.5 | -15 | -10 |
| 8 | $EI = Epm - E$ | mm/bulan | | 113.5 | 103.5 | 131.5 | 108 | 132.7 | 111 | 108.4 | 147.1 | 124 | 124.1 | 120 | 115.4 |
| D | Water Surplus | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | $As = (P - EI)$ (air hujan sampai ke tanah) | mm/bulan | | 210.50 | -43.50 | 298.50 | 145.00 | 391.30 | 334.00 | 83.60 | 168.90 | 401.00 | 314.90 | 115.00 | 139.60 |
| 10 | $SMC = ISMC + (P-EI)$; ISMC →250 mm | mm/bulan | 250 | 460.50 | 206.50 | 548.50 | 395.00 | 641.30 | 584.00 | 333.60 | 418.90 | 651.00 | 564.90 | 365.00 | 389.60 |
| 11 | Soil storage mm/bulan | mm/bulan | | 0.00 | -43.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | Water surplus (8+12) | mm/bulan | | 210.50 | -87.00 | 298.50 | 145.00 | 391.30 | 334.00 | 83.60 | 168.90 | 401.00 | 314.90 | 115.00 | 139.60 |

Tabel L.11: Lanjutan.

| No | Data | Unit | Kons | 2011 | | | | | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| E | Total Run Off | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Koefisien Infiltrasi | (if) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 14 | Infiltrasi (13 x 14) | (i;mm/bulan) | | 105.25 | -43.50 | 149.25 | 72.50 | 195.65 | 167.00 | 41.80 | 84.45 | 200.50 | 157.45 | 57.50 | 69.80 |
| 15 | Konstanta resesi aliran | (K) | | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 |
| 16 | Percentage factor | (PF) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 17 | $1/2 \times (1+K) \times I$ | Gs | | 84.20 | -34.80 | 119.40 | 58.00 | 156.52 | 133.60 | 33.44 | 67.56 | 160.40 | 125.96 | 46.00 | 55.84 |
| 18 | $K \times V_n - 1$ | | | 11.00 | 22.00 | -27.68 | 38.03 | 39.62 | 106.68 | 132.17 | 74.37 | 64.16 | 112.73 | 120.22 | 78.73 |
| 19 | V_n | | | 50.00 | -12.80 | 91.72 | 96.03 | 196.14 | 240.28 | 165.61 | 141.93 | 224.56 | 238.69 | 166.22 | 134.57 |
| 20 | $\Delta V_n = V_n - (V_n - 1)$ | mm/bulan | | 39.00 | -34.80 | 119.40 | 58.00 | 156.52 | 133.60 | 33.44 | 67.56 | 160.40 | 125.96 | 46.00 | 55.84 |
| 21 | Base Flow = $i - \Delta V_n$ | mm/bulan | | 66.25 | -8.70 | 29.85 | 14.50 | 39.13 | 33.40 | 8.36 | 16.89 | 40.10 | 31.49 | 11.50 | 13.96 |
| 22 | Direct Run Off = $WS - i$ | mm/bulan | | 105.25 | 43.50 | 149.25 | 72.50 | 195.65 | 167.00 | 41.80 | 84.45 | 200.50 | 157.45 | 57.50 | 69.80 |
| 23 | Storm run off= $P \times PF$ (jika $P > 250, SRO = 0$) | mm/bulan | | 0.00 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 96.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 117.50 | 0.00 |
| 24 | Total Run Off= $B_{flow} + DRO + SRO$ | mm/bulan | | 171.50 | 64.80 | 179.10 | 87.00 | 234.78 | 200.40 | 146.16 | 101.34 | 240.60 | 188.94 | 186.50 | 83.76 |
| 25 | Catchment Area | km ² | | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 |
| 26 | Stream flow | (m ³ /second) | | 14.61 | 6.11 | 15.26 | 7.66 | 20.00 | 17.64 | 12.45 | 8.63 | 21.18 | 16.09 | 16.42 | 7.13 |

Tabel L.12: Analisa debit andalan.

| No | Data | Unit | Kons | 2012 | | | | | | | | | | | |
|----|---|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| A | Meteorologi Data | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Curah Hujan | P;mm/bulan | | 179 | 78 | 401 | 289 | 704 | 286 | 213 | 152 | 149 | 278 | 499 | 159 |
| 2 | Hari Hujan | n;hari | | 21 | 11 | 17 | 23 | 17 | 10 | 16 | 8 | 18 | 16 | 21 | 19 |
| 3 | Jumlah Hari | Hr;hari | | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| B | Evapotranspirasi Potensial (Eto) | mm/hari | | 3.5 | 4.3 | 4.1 | 3.7 | 4.4 | 4.2 | 3.9 | 4.5 | 3.9 | 3.3 | 4.1 | 3.6 |
| 4 | Epm | mm/bulan | | 108.5 | 124.7 | 127.1 | 111 | 136.4 | 126 | 120.9 | 139.5 | 117 | 102.3 | 123 | 111.6 |
| C | Limited Evapotranspirasi (EI) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Expose Surface (m) | % | | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 |
| 6 | Epm/Eto | % | | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| 7 | $E = (m/20) \times (18-n)$ | mm/bulan | | -7.5 | 17.5 | 2.5 | -12.5 | 2.5 | 20 | 5 | 25 | 0 | 5 | -7.5 | -2.5 |
| 8 | $EI = Epm - E$ | mm/bulan | | 116 | 107.2 | 124.6 | 123.5 | 133.9 | 106 | 115.9 | 114.5 | 117 | 97.3 | 130.5 | 114.1 |
| D | Water Surplus | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | $As = (P - EI)$ (air hujan sampai ke tanah) | mm/bulan | | 63.00 | -29.20 | 276.40 | 165.50 | 570.10 | 180.00 | 97.10 | 37.50 | 32.00 | 180.70 | 368.50 | 44.90 |
| 10 | $SMC = ISMC + (P-EI)$; ISMC \rightarrow 250 mm | mm/bulan | 250 | 313.00 | 220.80 | 526.40 | 415.50 | 820.10 | 430.00 | 347.10 | 287.50 | 282.00 | 430.70 | 618.50 | 294.90 |
| 11 | Soil storage mm/bulan | mm/bulan | | 0.00 | 29.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | Water surplus (8+12) | mm/bulan | | 63.00 | 0.00 | 276.40 | 165.50 | 570.10 | 180.00 | 97.10 | 37.50 | 32.00 | 180.70 | 368.50 | 44.90 |

Tabel L.12: Lanjutan.

| No | Data | Unit | Kons | 2012 | | | | | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| E | Total Run Off | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Koefisien Infiltrasi | (if) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 14 | Infiltrasi (13 x 14) | (i;mm/bulan) | | 31.50 | 0.00 | 138.20 | 82.75 | 285.05 | 90.00 | 48.55 | 18.75 | 16.00 | 90.35 | 184.25 | 22.45 |
| 15 | Konstanta resesi aliran | (K) | | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 |
| 16 | Percentage factor | (PF) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 17 | $1/2 \times (1+K) \times I$ | Gs | | 25.20 | 0.00 | 110.56 | 66.20 | 228.04 | 72.00 | 38.84 | 15.00 | 12.80 | 72.28 | 147.40 | 17.96 |
| 18 | $K \times V_n - 1$ | | | 10.00 | 20.00 | -4.00 | 41.94 | 48.88 | 157.15 | 122.49 | 89.80 | 45.88 | 20.21 | 35.49 | 91.74 |
| 19 | V_n | | | 50.00 | 20.00 | 106.56 | 108.14 | 276.92 | 229.15 | 161.33 | 104.80 | 58.68 | 92.49 | 182.89 | 109.70 |
| 20 | $\Delta V_n = V_n - (V_n - 1)$ | mm/bulan | | 40.00 | 0.00 | 110.56 | 66.20 | 228.04 | 72.00 | 38.84 | 15.00 | 12.80 | 72.28 | 147.40 | 17.96 |
| 21 | Base Flow = $i - \Delta V_n$ | mm/bulan | | -8.50 | 0.00 | 27.64 | 16.55 | 57.01 | 18.00 | 9.71 | 3.75 | 3.20 | 18.07 | 36.85 | 4.49 |
| 22 | Direct Run Off = $WS - i$ | mm/bulan | | 31.50 | 0.00 | 138.20 | 82.75 | 285.05 | 90.00 | 48.55 | 18.75 | 16.00 | 90.35 | 184.25 | 22.45 |
| 23 | Storm run off= $P \times PF$ (jika $P > 250, SRO = 0$) | mm/bulan | | 89.50 | 39.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 106.50 | 76.00 | 74.50 | 0.00 | 0.00 | 79.50 |
| 24 | Total Run Off= $B_{flow} + DRO + SRO$ | mm/bulan | | 112.50 | 39.00 | 165.84 | 99.30 | 342.06 | 108.00 | 164.76 | 98.50 | 93.70 | 108.42 | 221.10 | 106.44 |
| 25 | Catchment Area | km ² | | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 |
| 26 | Stream flow | (m ³ /second) | | 9.58 | 3.55 | 14.13 | 8.74 | 29.14 | 9.51 | 14.03 | 8.39 | 8.25 | 9.23 | 19.46 | 9.07 |

Tabel L.13: Analisa debit andalan.

| No | Data | Unit | Kons | 2013 | | | | | | | | | | | |
|----|---|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| A | Meteorologi Data | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Curah Hujan | P;mm/bulan | | 326 | 337 | 94 | 176 | 459 | 251 | 267 | 326 | 183 | 515 | 176 | 334 |
| 2 | Hari Hujan | n;hari | | 18 | 19 | 6 | 16 | 23 | 16 | 17 | 18 | 21 | 26 | 20 | 21 |
| 3 | Jumlah Hari | Hr;hari | | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| B | Evapotranspirasi Potensial (Eto) | mm/hari | | 3.9 | 4.3 | 4.5 | 3.7 | 4.6 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 3.8 | 3.4 | 3.4 | 3.1 |
| 4 | Epm | mm/bulan | | 120.9 | 124.7 | 139.5 | 111 | 142.6 | 120 | 124 | 124 | 114 | 105.4 | 102 | 96.1 |
| C | Limited Evapotranspirasi (EI) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Expose Surface (m) | % | | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 |
| 6 | Epm/Eto | % | | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| 7 | $E = (m/20) \times (18-n)$ | mm/bulan | | 0 | -2.5 | 30 | 5 | -12.5 | 5 | 2.5 | 0 | -7.5 | -20 | -5 | -7.5 |
| 8 | $EI = Epm - E$ | mm/bulan | | 120.9 | 127.2 | 109.5 | 106 | 155.1 | 115 | 121.5 | 124 | 121.5 | 125.4 | 107 | 103.6 |
| D | Water Surplus | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | $As = (P - EI)$ (air hujan sampai ke tanah) | mm/bulan | | 205.10 | 209.80 | -15.50 | 70.00 | 303.90 | 136.00 | 145.50 | 202.00 | 61.50 | 389.60 | 69.00 | 230.40 |
| 10 | $SMC = ISMC + (P-EI)$; ISMC $\rightarrow 250$ mm | mm/bulan | 250 | 455.10 | 459.80 | 234.50 | 320.00 | 553.90 | 386.00 | 395.50 | 452.00 | 311.50 | 639.60 | 319.00 | 480.40 |
| 11 | Soil storage mm/bulan | mm/bulan | | 0.00 | 0.00 | 15.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | Water surplus (8+12) | mm/bulan | | 205.10 | 209.80 | 0.00 | 70.00 | 303.90 | 136.00 | 145.50 | 202.00 | 61.50 | 389.60 | 69.00 | 230.40 |

Tabel L.13: *Lanjutan.*

| No | Data | Unit | Kons | 2013 | | | | | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| E | Total Run Off | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Koefisien Infiltrasi | (if) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 14 | Infiltrasi (13 x 14) | (i;mm/bulan) | | 102.55 | 104.90 | 0.00 | 35.00 | 151.95 | 68.00 | 72.75 | 101.00 | 30.75 | 194.80 | 34.50 | 115.20 |
| 15 | Konstanta resesi aliran | (K) | | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 |
| 16 | Percentage factor | (PF) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 17 | $1/2 \times (1+K) \times I$ | Gs | | 82.04 | 83.92 | 0.00 | 28.00 | 121.56 | 54.40 | 58.20 | 80.80 | 24.60 | 155.84 | 27.60 | 92.16 |
| 18 | $K \times V_n - 1$ | | | 13.00 | 12.00 | 52.55 | 16.53 | 4.72 | 60.77 | 53.10 | 49.78 | 58.35 | 24.77 | 89.37 | 50.18 |
| 19 | V_n | | | 50.00 | 95.92 | 52.55 | 44.53 | 126.28 | 115.17 | 111.30 | 130.58 | 82.95 | 180.61 | 116.97 | 142.34 |
| 20 | $\Delta V_n = V_n - (V_n - 1)$ | mm/bulan | | 37.00 | 83.92 | 0.00 | 28.00 | 121.56 | 54.40 | 58.20 | 80.80 | 24.60 | 155.84 | 27.60 | 92.16 |
| 21 | Base Flow = $i - \Delta V_n$ | mm/bulan | | 65.55 | 20.98 | 0.00 | 7.00 | 30.39 | 13.60 | 14.55 | 20.20 | 6.15 | 38.96 | 6.90 | 23.04 |
| 22 | Direct Run Off = $WS - i$ | mm/bulan | | 102.55 | 104.90 | 0.00 | 35.00 | 151.95 | 68.00 | 72.75 | 101.00 | 30.75 | 194.80 | 34.50 | 115.20 |
| 23 | Storm run off= $P \times PF$ (jika $P > 250, SRO = 0$) | mm/bulan | | 0.00 | 0.00 | 47.00 | 88.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 91.50 | 0.00 | 88.00 | 0.00 |
| 24 | Total Run Off= $B_{flow} + DRO + SRO$ | mm/bulan | | 168.10 | 125.88 | 47.00 | 130.00 | 182.34 | 81.60 | 87.30 | 121.20 | 128.40 | 233.76 | 129.40 | 138.24 |
| 25 | Catchment Area | km ² | | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 |
| 26 | Stream flow | (m ³ /second) | | 14.32 | 11.46 | 4.00 | 11.44 | 15.53 | 7.18 | 7.44 | 10.32 | 11.30 | 19.91 | 11.39 | 11.77 |

Tabel L.14: Analisa debit andalan.

| No | Data | Unit | Kons | 2014 | | | | | | | | | | | |
|----|--|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| A | Meteorologi Data | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Curah Hujan | P;mm/bulan | | 24 | 38 | 48 | 207 | 211 | 307 | 130 | 302 | 413 | 554 | 210 | 235 |
| 2 | Hari Hujan | n;hari | | 10 | 7 | 11 | 12 | 21 | 14 | 9 | 19 | 21 | 24 | 22 | 22 |
| 3 | Jumlah Hari | Hr;hari | | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| B | Evapotranspirasi Potensial (Eto) | mm/hari | | 3.5 | 4.3 | 4.1 | 3.8 | 4.1 | 3.9 | 3.9 | 3.5 | 3.4 | 3.1 | 3.6 | 3.2 |
| 4 | Epm | mm/bulan | | 108.5 | 124.7 | 127.1 | 114 | 127.1 | 117 | 120.9 | 108.5 | 102 | 96.1 | 108 | 99.2 |
| C | Limited Evapotranspirasi (EI) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Expose Surface (m) | % | | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 |
| 6 | Epm/Eto | % | | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| 7 | $E = (m/20) \times (18-n)$ | mm/bulan | | 20 | 27.5 | 17.5 | 15 | -7.5 | 10 | 22.5 | -2.5 | -7.5 | -15 | -10 | -10 |
| 8 | $EI = Epm - E$ | mm/bulan | | 88.5 | 97.2 | 109.6 | 99 | 134.6 | 107 | 98.4 | 111 | 109.5 | 111.1 | 118 | 109.2 |
| D | Water Surplus | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | As= (P - EI) (air hujan sampai ke tanah) | mm/bulan | | -64.50 | -59.20 | -61.60 | 108.00 | 76.40 | 200.00 | 31.60 | 191.00 | 303.50 | 442.90 | 92.00 | 125.80 |
| 10 | SMC = ISMC + (P-EI); ISMC →250 mm | mm/bulan | 250 | 185.50 | 190.80 | 188.40 | 358.00 | 326.40 | 450.00 | 281.60 | 441.00 | 553.50 | 692.90 | 342.00 | 375.80 |
| 11 | Soil storage mm/bulan | mm/bulan | | 64.50 | 59.20 | 61.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | Water surplus (8+12) | mm/bulan | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 108.00 | 76.40 | 200.00 | 31.60 | 191.00 | 303.50 | 442.90 | 92.00 | 125.80 |

Tabel L.14: *Lanjutan.*

| No | Data | Unit | Kons | 2014 | | | | | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| E | Total Run Off | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Koefisien Infiltrasi | (if) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 14 | Infiltrasi (13 x 14) | (i;mm/bulan) | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 54.00 | 38.20 | 100.00 | 15.80 | 95.50 | 151.75 | 221.45 | 46.00 | 62.90 |
| 15 | Konstanta resesi aliran | (K) | | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 |
| 16 | Percentage factor | (PF) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 17 | $1/2 \times (1+K) \times I$ | Gs | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 43.20 | 30.56 | 80.00 | 12.64 | 76.40 | 121.40 | 177.16 | 36.80 | 50.32 |
| 18 | $K \times V_n - 1$ | | | 21.00 | 24.00 | 4.40 | -8.36 | 0.90 | 5.88 | 43.53 | 15.70 | 35.26 | 71.00 | 127.89 | 77.82 |
| 19 | V_n | | | 50.00 | 24.00 | 4.40 | 34.84 | 31.46 | 85.88 | 56.17 | 92.10 | 156.66 | 248.16 | 164.69 | 128.14 |
| 20 | $\Delta V_n = V_n - (V_n - 1)$ | mm/bulan | | 29.00 | 0.00 | 0.00 | 43.20 | 30.56 | 80.00 | 12.64 | 76.40 | 121.40 | 177.16 | 36.80 | 50.32 |
| 21 | Base Flow = $i - \Delta V_n$ | mm/bulan | | -29.00 | 0.00 | 0.00 | 10.80 | 7.64 | 20.00 | 3.16 | 19.10 | 30.35 | 44.29 | 9.20 | 12.58 |
| 22 | Direct Run Off = $WS - i$ | mm/bulan | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 54.00 | 38.20 | 100.00 | 15.80 | 95.50 | 151.75 | 221.45 | 46.00 | 62.90 |
| 23 | Storm run off= $P \times PF$ (jika $P > 250, SRO = 0$) | mm/bulan | | 12.00 | 19.00 | 24.00 | 103.50 | 105.50 | 0.00 | 65.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 105.00 | 117.50 |
| 24 | Total Run Off= $B_{flow} + DRO + SRO$ | mm/bulan | | 17.00 | 19.00 | 24.00 | 168.30 | 151.34 | 120.00 | 83.96 | 114.60 | 182.10 | 265.74 | 160.20 | 192.98 |
| 25 | Catchment Area | km ² | | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 |
| 26 | Stream flow | (m ³ /second) | | 1.45 | 1.37 | 2.04 | 14.81 | 12.89 | 10.56 | 7.15 | 9.76 | 16.03 | 22.64 | 14.10 | 16.44 |

Tabel L.15: Analisa debit andalan.

| No | Data | Unit | Kons | 2015 | | | | | | | | | | | |
|----|---|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| A | Meteorologi Data | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Curah Hujan | P;mm/bulan | | 222 | 275 | 101 | 128 | 264 | 186 | 109 | 147 | 342 | 362 | 322 | 205 |
| 2 | Hari Hujan | n;hari | | 18 | 11 | 11 | 18 | 19 | 10 | 17 | 19 | 20 | 20 | 26 | 14 |
| 3 | Jumlah Hari | Hr;hari | | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| B | Evapotranspirasi Potensial (Eto) | mm/hari | | 3.2 | 4.6 | 3.8 | 3.8 | 4.0 | 4.6 | 2.9 | 4.2 | 3.9 | 2.9 | 2.9 | 3.6 |
| 4 | Epm | mm/bulan | | 99.2 | 133.4 | 117.8 | 114 | 124 | 138 | 89.9 | 130.2 | 117 | 89.9 | 87 | 111.6 |
| C | Limited Evapotranspirasi (EI) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Expose Surface (m) | % | | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 |
| 6 | Epm/Eto | % | | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| 7 | $E = (m/20) \times (18-n)$ | mm/bulan | | 0 | 17.5 | 17.5 | 0 | -2.5 | 20 | 2.5 | -2.5 | -5 | -5 | -20 | 10 |
| 8 | $EI = Epm - E$ | mm/bulan | | 99.2 | 115.9 | 100.3 | 114 | 126.5 | 118 | 87.4 | 132.7 | 122 | 94.9 | 107 | 101.6 |
| D | Water Surplus | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | $As = (P - EI)$ (air hujan sampai ke tanah) | mm/bulan | | 122.80 | 159.10 | 0.70 | 14.00 | 137.50 | 68.00 | 21.60 | 14.30 | 220.00 | 267.10 | 215.00 | 103.40 |
| 10 | $SMC = ISMC + (P-EI)$; ISMC \rightarrow 250 mm | mm/bulan | 250 | 372.80 | 409.10 | 250.70 | 264.00 | 387.50 | 318.00 | 271.60 | 264.30 | 470.00 | 517.10 | 465.00 | 353.40 |
| 11 | Soil storage mm/bulan | mm/bulan | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | Water surplus (8+12) | mm/bulan | | 122.80 | 159.10 | 0.70 | 14.00 | 137.50 | 68.00 | 21.60 | 14.30 | 220.00 | 267.10 | 215.00 | 103.40 |

Tabel L.15: Lanjutan.

| No | Data | Unit | Kons | 2015 | | | | | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| E | Total Run Off | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Koefisien Infiltrasi | (if) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 14 | Infiltrasi (13 x 14) | (i;mm/bulan) | | 61.40 | 79.55 | 0.35 | 7.00 | 68.75 | 34.00 | 10.80 | 7.15 | 110.00 | 133.55 | 107.50 | 51.70 |
| 15 | Konstanta resesi aliran | (K) | | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 |
| 16 | Percentage factor | (PF) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 17 | $1/2 \times (1+K) \times I$ | Gs | | 49.12 | 63.64 | 0.28 | 5.60 | 55.00 | 27.20 | 8.64 | 5.72 | 88.00 | 106.84 | 86.00 | 41.36 |
| 18 | $K \times V_n - 1$ | | | 13.00 | 20.00 | 40.18 | 7.28 | -10.27 | 17.84 | 11.02 | -6.20 | -19.29 | 22.23 | 52.44 | 70.06 |
| 19 | V_n | | | 50.00 | 83.64 | 40.46 | 12.88 | 44.73 | 45.04 | 19.66 | -0.48 | 68.71 | 129.07 | 138.44 | 111.42 |
| 20 | $\Delta V_n = V_n - (V_n - 1)$ | mm/bulan | | 37.00 | 63.64 | 0.28 | 5.60 | 55.00 | 27.20 | 8.64 | 5.72 | 88.00 | 106.84 | 86.00 | 41.36 |
| 21 | Base Flow = $i - \Delta V_n$ | mm/bulan | | 24.40 | 15.91 | 0.07 | 1.40 | 13.75 | 6.80 | 2.16 | 1.43 | 22.00 | 26.71 | 21.50 | 10.34 |
| 22 | Direct Run Off = $WS - i$ | mm/bulan | | 61.40 | 79.55 | 0.35 | 7.00 | 68.75 | 34.00 | 10.80 | 7.15 | 110.00 | 133.55 | 107.50 | 51.70 |
| 23 | Storm run off= $P \times PF$ (jika $P > 250, SRO = 0$) | mm/bulan | | 111.00 | 0.00 | 50.50 | 64.00 | 0.00 | 93.00 | 54.50 | 73.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 102.50 |
| 24 | Total Run Off= $B_{flow} + DRO + SRO$ | mm/bulan | | 196.80 | 95.46 | 50.92 | 72.40 | 82.50 | 133.80 | 67.46 | 82.08 | 132.00 | 160.26 | 129.00 | 164.54 |
| 25 | Catchment Area | km ² | | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 |
| 26 | Stream flow | (m ³ /second) | | 16.76 | 8.69 | 4.34 | 6.37 | 7.03 | 0.00 | 5.75 | 0.00 | 0.00 | 13.65 | 11.35 | 14.02 |

Tabel L.17: Analisa debit andalan.

| No | Data | Unit | Kons | 2016 | | | | | | | | | | | |
|----|---|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| A | Meteorologi Data | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Curah Hujan | P;mm/bulan | | 13 | 76 | 28 | 26 | 283 | 140 | 209 | 111 | 324 | 467 | 265 | 354 |
| 2 | Hari Hujan | n;hari | | 16 | 11 | 13 | 16 | 19 | 13 | 14 | 17 | 21 | 20 | 21 | 16 |
| 3 | Jumlah Hari | Hr;hari | | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| B | Evapotranspirasi Potensial (Eto) | mm/hari | | 3.3 | 4.5 | 4.0 | 3.4 | 4.2 | 3.8 | 3.0 | 4.1 | 3.7 | 3.0 | 3.5 | 3.9 |
| 4 | Epm | mm/bulan | | 102.3 | 130.5 | 124 | 102 | 130.2 | 114 | 93 | 127.1 | 111 | 93 | 105 | 120.9 |
| C | Limited Evapotranspirasi (EI) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Expose Surface (m) | % | | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 |
| 6 | Epm/Eto | % | | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| 7 | $E = (m/20) \times (18-n)$ | mm/bulan | | 5 | 17.5 | 12.5 | 5 | -2.5 | 12.5 | 10 | 2.5 | -7.5 | -5 | -7.5 | 5 |
| 8 | $EI = Epm - E$ | mm/bulan | | 97.3 | 113 | 111.5 | 97 | 132.7 | 101.5 | 83 | 124.6 | 118.5 | 98 | 112.5 | 115.9 |
| D | Water Surplus | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | $As = (P - EI)$ (air hujan sampai ke tanah) | mm/bulan | | -84.30 | -37.00 | -83.50 | -71.00 | 150.30 | 38.50 | 126.00 | -13.60 | 205.50 | 369.00 | 152.50 | 238.10 |
| 10 | $SMC = ISMC + (P-EI)$; ISMC →250 mm | mm/bulan | 250 | 165.70 | 213.00 | 166.50 | 179.00 | 400.30 | 288.50 | 376.00 | 236.40 | 455.50 | 619.00 | 402.50 | 488.10 |
| 11 | Soil storage mm/bulan | mm/bulan | | 84.30 | 37.00 | 83.50 | 71.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | Water surplus (8+12) | mm/bulan | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 150.30 | 38.50 | 126.00 | 0.00 | 205.50 | 369.00 | 152.50 | 238.10 |

Tabel L.17: Lanjutan.

| No | Data | Unit | Kons | 2016 | | | | | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|
| | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sep | Okt | Nov | Des |
| E | Total Run Off | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Koefisien Infiltrasi | (if) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 14 | Infiltrasi (13 x 14) | (i;mm/bulan) | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 75.15 | 19.25 | 63.00 | 0.00 | 102.75 | 184.50 | 76.25 | 119.05 |
| 15 | Konstanta resesi aliran | (K) | | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 |
| 16 | Percentage factor | (PF) | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 17 | $1/2 \times (1+K) \times I$ | Gs | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 60.12 | 15.40 | 50.40 | 0.00 | 82.20 | 147.60 | 61.00 | 95.24 |
| 18 | $K \times V_n - 1$ | | | 15.00 | 20.00 | 0.00 | -15.00 | -27.00 | 7.87 | 0.96 | 14.82 | -11.11 | 23.65 | 82.75 | 71.25 |
| 19 | V_n | | | 50.00 | 20.00 | 0.00 | -15.00 | 33.12 | 23.27 | 51.36 | 14.82 | 71.09 | 171.25 | 143.75 | 166.49 |
| 20 | $\Delta V_n = V_n - (V_n - 1)$ | mm/bulan | | -35.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -60.12 | -15.40 | -50.40 | 0.00 | -82.20 | -147.60 | -61.00 | -95.24 |
| 21 | Base Flow = $i - \Delta V_n$ | mm/bulan | | -35.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -135.2 | -34.65 | -113.40 | 0.00 | -184.9 | -332.10 | -137.25 | -214.2 |
| 22 | Direct Run Off = $WS - i$ | mm/bulan | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 75.15 | 19.25 | 63.00 | 0.00 | 102.75 | 184.50 | 76.25 | 119.05 |
| 23 | Storm run off= $P \times PF$ (jika $P > 250, SRO = 0$) | mm/bulan | | 6.50 | 38.00 | 14.00 | 13.00 | 141.50 | 70.00 | 104.50 | 55.50 | 162.00 | 233.50 | 132.50 | 177.00 |
| 24 | Total Run Off= $B_{flow} + DRO + SRO$ | mm/bulan | | 28.50 | 38.00 | 14.00 | 13.00 | 81.38 | 54.60 | 54.10 | 55.50 | 79.80 | 85.90 | 71.50 | 81.76 |
| 25 | Catchment Area | km ² | | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 | 228.14 |
| 26 | Stream flow | (m ³ /second) | | 2.43 | 3.46 | 1.19 | 1.14 | 6.93 | 4.81 | 4.61 | 4.73 | 7.02 | 7.32 | 6.29 | 6.96 |

Tabel L.18: Rekapitulasi analisis debit bulanan.

| Tahun | Bulan | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | JAN | FEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGST | SEP | OKT | NOP | DES |
| 2007 | 13.74 | 0.00 | 3.75 | 15.28 | 13.63 | 15.39 | 16.76 | 12.23 | 13.78 | 14.71 | 13.97 | 14.27 |
| 2008 | 21.92 | 1.14 | 16.00 | 19.24 | 12.75 | 12.30 | 10.64 | 11.14 | 29.29 | 16.06 | 11.67 | 16.27 |
| 2009 | 9.95 | 1.08 | 12.25 | 9.35 | 9.71 | 8.65 | 17.53 | 7.87 | 12.28 | 16.31 | 9.11 | 13.53 |
| 2010 | 2.28 | 2.92 | 21.76 | 7.32 | 4.68 | 18.11 | 5.19 | 14.36 | 15.69 | 7.40 | 24.72 | 2.26 |
| 2011 | 14.61 | 6.11 | 15.26 | 7.66 | 20.00 | 17.64 | 12.45 | 8.63 | 21.18 | 16.09 | 16.42 | 7.33 |
| 2012 | 9.58 | 3.55 | 14.33 | 8.74 | 29.14 | 9.51 | 14.03 | 8.39 | 8.25 | 9.23 | 19.46 | 9.07 |
| 2013 | 14.32 | 11.46 | 4.00 | 11.44 | 15.53 | 7.18 | 7.44 | 10.32 | 11.3 | 19.91 | 11.39 | 11.77 |
| 2014 | 1.45 | 1.73 | 2.04 | 14.81 | 12.89 | 10.56 | 7.15 | 9.76 | 16.03 | 22.64 | 14.10 | 16.44 |
| 2015 | 16.76 | 8.69 | 4.34 | 6.37 | 7.03 | 0.00 | 5.75 | 0.00 | 0.00 | 13.65 | 11.35 | 14.02 |
| 2016 | 2.43 | 3.46 | 1.19 | 1.14 | 6.93 | 4.81 | 4.61 | 4.73 | 7.02 | 7.32 | 6.29 | 6.96 |
| | 10.70 | 4.01 | 9.49 | 10.14 | 13.23 | 10.42 | 10.16 | 8.743 | 13.48 | 14.33 | 13.85 | 11.19 |

Tabel L.19: Ranking Debit Bulanan

| Tahun | Bulan | | | | | | | | | | | | Probabilitas (%) |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| | JAN | FEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGST | SEP | OKT | NOP | DES | |
| 1 | 21.92 | 11.46 | 21.76 | 19.24 | 29.14 | 18.11 | 17.53 | 14.36 | 29.29 | 22.64 | 24.72 | 16.44 | 9.1 |
| 2 | 16.76 | 8.69 | 16.00 | 15.28 | 20.00 | 17.64 | 16.76 | 12.23 | 21.18 | 19.91 | 19.46 | 16.27 | 18.2 |
| 3 | 14.61 | 6.11 | 15.26 | 14.81 | 15.53 | 15.39 | 14.03 | 11.14 | 16.03 | 16.31 | 16.42 | 14.27 | 27.3 |
| 4 | 14.32 | 3.55 | 14.33 | 11.44 | 12.89 | 12.30 | 12.45 | 10.32 | 15.69 | 16.09 | 14.10 | 14.01 | 36.4 |
| 5 | 13.74 | 3.46 | 12.25 | 9.35 | 13.63 | 10.56 | 10.64 | 9.76 | 13.78 | 16.06 | 13.97 | 13.53 | 45.5 |
| 6 | 9.95 | 2.92 | 4.34 | 8.74 | 12.75 | 9.51 | 7.44 | 8.63 | 12.28 | 14.71 | 11.67 | 11.77 | 54.5 |
| 7 | 9.58 | 1.73 | 4.00 | 7.66 | 9.71 | 8.65 | 7.15 | 8.39 | 11.3 | 13.65 | 11.39 | 9.07 | 63.6 |
| 8 | 2.43 | 1.14 | 3.75 | 7.32 | 7.03 | 7.18 | 5.75 | 7.87 | 8.25 | 9.23 | 11.35 | 7.33 | 72.7 |
| 9 | 2.28 | 1.08 | 2.04 | 6.37 | 6.93 | 4.81 | 5.19 | 4.73 | 7.02 | 7.40 | 9.11 | 6.96 | 81.8 |
| 10 | 1.45 | 0.00 | 1.19 | 1.14 | 4.68 | 0.00 | 4.61 | 0.00 | 0.00 | 7.32 | 6.29 | 2.26 | 90.9 |
| Q80 (m3/det) | 2.31 | 1.09 | 2.38 | 6.56 | 6.95 | 5.28 | 5.30 | 5.36 | 7.27 | 7.77 | 9.56 | 7.03 | |

Tabel L.20: Rekapitulasi kebutuhan air irigasi (lt/dt/ha).

| ALT | Jan | | Feb | | Mar | | Apr | | Mei | | Jun | | Jul | | Agst | | Sept | | Okt | | Nov | | Des | | Kebutuhan Air Irigasi Max (lt/det/ha) |
|-----|----------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------------------|
| | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | |
| 1 | 1,76 | 0,83 | 1,11 | 1,25 | 1,06 | 1,17 | 0,03 | 1,63 | 0,88 | 0,24 | 0,96 | 1,12 | 0,72 | 0,82 | 0,43 | 2,1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,05 | 0,09 | 0,62 | 1,76 |
| | PADI I | | | | | | | | PADI II | | | | | | | | PALAWIJA | | | | | | | | |
| 2 | 0,00 | 0,00 | 1,98 | 1,09 | 0,90 | 1,04 | 0,67 | 1,83 | 1,07 | 1,31 | 1,86 | 0,96 | 0,55 | 0,69 | 1,19 | 2,40 | 0,37 | 1,99 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,11 | 0,09 | 0,03 | 2,4 |
| | PADI I | | | | | | | | PADI II | | | | | | | | PALAWIJA | | | | | | | | |
| 3 | 0,34 | 0,33 | 0,15 | 0,15 | 1,79 | 1,08 | 0,70 | 1,83 | 1,07 | 0,33 | 0,22 | 1,86 | 1,48 | 0,72 | 1,23 | 2,30 | 1,06 | 0,99 | 0,00 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,09 | 2,3 |
| | PADI I | | | | | | | | PADI II | | | | | | | | PALAWIJA | | | | | | | | |
| 4 | 0,34 | 0,33 | 0,15 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | 1,43 | 1,44 | 0,88 | 0,40 | 1,12 | 1,25 | 0,05 | 1,63 | 1,91 | 1,91 | 0,9 | 1,06 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,81 | 0,00 | 0,00 | 1,91 |
| | PALAWIJA | | | | | | | | PADI I | | | | | | | | PADI II | | | | | | | | |
| 5 | 0,03 | 0,11 | 0,89 | 0,95 | 0,56 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,88 | 0,24 | 0,96 | 1,12 | 0,72 | 0,82 | 0,43 | 2,1 | 1,8 | 0,9 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 1,41 | 1,8 |
| | PALAWIJA | | | | | | | | PADI II | | | | | | | | PAD II | | | | | | | | |
| 6 | 1,96 | 0,37 | 0,54 | 0,60 | 0,52 | 0,47 | 0,35 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 1,86 | 0,96 | 0,55 | 0,69 | 1,19 | 2,3 | 0,37 | 1,99 | 0,67 | 0,00 | 0,14 | 0,00 | 0,49 | 0,59 | 1,99 |
| | PALAWIJA | | | | | | | | PADI I | | | | | | | | PADI II | | | | | | | | |
| 7 | 1,51 | 1,47 | 2,05 | 2,05 | 0,20 | 0,15 | 0,31 | 0,35 | 0,12 | 0,02 | 0,22 | 0,22 | 1,46 | 0,72 | 1,23 | 2,3 | 1,06 | 0,99 | 0,00 | 0,69 | 1,06 | 0,00 | 0,32 | 0,26 | 2,3 |
| | PALAWIJA | | | | | | | | PADI I | | | | | | | | PADI II | | | | | | | | |
| 8 | 1,76 | 1,00 | 1,27 | 1,37 | 1,99 | 1,97 | 0,03 | 0,07 | 0,08 | 0,12 | 0,91 | 0,86 | 0,00 | 0,00 | 1,91 | 1,91 | 0,9 | 1,06 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,81 | 1,25 | 0,29 | 1,99 |
| | PADI II | | | | | | | | PALAWIJA | | | | | | | | PADI I | | | | | | | | |
| 9 | 1,76 | 0,83 | 1,11 | 1,25 | 1,06 | 1,17 | 1,62 | 1,63 | 0,00 | 0,87 | 0,93 | 0,34 | 0,30 | 0,24 | 0,23 | 1,8 | 0,9 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,41 | 1,8 |
| | PADI II | | | | | | | | PALAWIJA | | | | | | | | PADI I | | | | | | | | |
| 10 | 0,38 | 1,95 | 1,98 | 1,09 | 0,90 | 1,04 | 0,67 | 1,83 | 0,00 | 1,31 | 0,55 | 0,62 | 0,30 | 0,36 | 0,97 | 0,92 | 0,17 | 0,17 | 0,67 | 0,00 | 0,14 | 0,00 | 0,68 | 0,40 | 1,98 |
| | PADI II | | | | | | | | PALAWIJA | | | | | | | | PADI I | | | | | | | | |
| 11 | 1,96 | 1,14 | 0,46 | 2,15 | 1,79 | 0,88 | 0,51 | 1,63 | 1,07 | 0,52 | 0,41 | 2,05 | 0,01 | 0,07 | 0,93 | 0,99 | 0,85 | 0,8 | 0,00 | 0,00 | 1,06 | 0,00 | 0,32 | 0,46 | 2,15 |
| | PADI I | | | | | | | | PADI II | | | | | | | | PALAWIJA | | | | | | | | |
| 12 | 1,96 | 1,00 | 1,47 | 1,17 | 0,00 | 1,77 | 1,43 | 1,44 | 1,07 | 0,40 | 1,32 | 1,06 | 0,05 | 1,44 | 0,6 | 0,66 | 0,81 | 0,86 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,25 | 0,29 | 1,96 |
| | PADI I | | | | | | | | PADI II | | | | | | | | PALAWIJA | | | | | | | | |

Catatan :

 : Kebutuhan Air Maximum

LAMPIRAN A
TABEL PERHITUNGAN
METODE F.J MOCK

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Dini Sarah Zaivina
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 25 Mei 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Jl. Tanjung Pura Gg Karya Link II, P.Brandan
20127
Nomor KTP : 1205146505950003
Nomor HP : 085206445835
E-mail : dinisarahzaivina@gmail.com
Nama Orang Tua, Ayah : Zulkifli Nur
Ibu : Kartika Dewi

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1307210086
Fakultas : Teknik
Progrsm Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl.Kapten Mughtar Basri No.3, Medan 20238

| No | Tingkat Pendidikan | Nama dan Tempat | Tahun Kelulusan |
|----|--|---------------------------|-----------------|
| 1 | Sekolah Dasar | SD Dharma Patra P.Brandan | 2007 |
| 2 | SMP | SMP Negeri 2 P.Brandan | 2010 |
| 3 | SMA | SMKN1 Stabat | 2013 |
| 4 | Melanjutkan Kuliah Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2013 sampai selesai. | | |