

## **SKRIPSI**

# **“TINJAUAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI SALOBUNNE MENGGUNAKAN PROGRAM CROPWAT ”**



**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat guna Memperoleh gelar  
Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Pengairan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Makassar**

**OLEH:**

**WAHYU SAPUTRA**

**RAHMAT WARDANA**

**10581 2031 14**

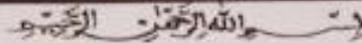
**10581 2138 14**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2019**



PENGESAHAN

Skripsi atas nama Wahyu Saputra dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 2031 14 dan Rahmat Wardana dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 2138 14, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0001/SK-Y/22201/091004/2019, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 22 juni 2019

Makassar, 6 Jumadil Akhir 1440 H  
22 juni 2019 M

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. Abdul Rahman Rahim, SE., MM.

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, MT

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Sukmasari Antaria, M.Si

b. Sekertaris : Ir. Fauzan Hamdi, S.T., M.T.

3. Anggota

1. Ir. Hamzah Al-imran, S.T., M.T.

2. Dr. Ir. Nenny, S.T., M.T.

3. Mahmudin, S.T., M.T.

Mengetahui :

Pembimbing I

Riswal K, S.T., M.T.

Pembimbing II

Dr. Muhammad Ali Yunus, S.T., M.T

Dekan

Ir. Hamzah Al Imran, ST., MT.

NBM : 855 500



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

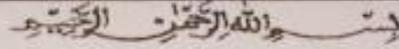
# FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), e-mail : [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>



## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **TINJAUAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI SALOBUNNE MENGGUNAKAN PROGRAM CROPWAT**

Nama : WAHYU SAPUTRA  
RAHMAT WARDANA

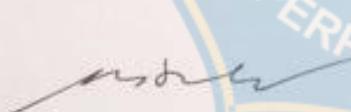
Stambuk : 105 81 2031 14  
105 81 2138 14

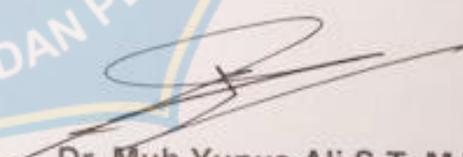
Makassar, 17 juni 2019

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing:

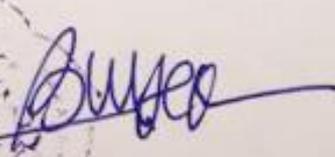
Pembimbing I

Pembimbing II

  
Riswal K.S.T.,M.T.

  
Dr. Muh Yunus Ali.S.T.,M.T.

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Pengairan  
Jurusan Teknik Sipil

  
Andi Makbul Syamsuri, ST.,MT.  
NBM. 1183 084

# TINJAUAN KEBUTUHAN AIR DI DAERAH IRIGASI SALOBUNNE MENGUNAKAN PROGRAM CROPWAT

Wahyu Saputra<sup>1</sup>, Rahmat Wardana<sup>2</sup>

Mahasiswa Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Makassar

Email : [Whyuusaputra@gmail.com](mailto:Whyuusaputra@gmail.com) / [Rahmatwardana17@gmail.com](mailto:Rahmatwardana17@gmail.com).

## Abstrak

Ada dua metode yang berbeda untuk menentukan kebutuhan air irigasi untuk padi, KP-01 dan CROPWAT 8, dengan menggunakan data iklim. Tujuan dari penelitian ini adalah kebutuhan air irigasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan irigasi PADI berdasarkan metode KP-01 dan CROPWAT 8. Metode tersebut memiliki kriteria yang berbeda untuk menentukan kebutuhan air irigasi. Yang dapat ditunjukkan dari parameter yang digunakan seperti referensi tanaman evapotranspiration (ET<sub>o</sub>), curah hujan efektif, persiapan tanah, Koefisien tanaman dan data tanah fisik. Menurut dua metode, nilai ET<sub>o</sub> rata-rata dalam metode KP-01 adalah 3,18 lebih tinggi dari pada metode penman-Monteith (CROPWAT 8) adalah 3,01, perhitungan curah hujan metode KP-01 Lebih tinggi dibandingkan dengan program CROPWAT 8. Kebutuhan air untuk persiapan lahan menggunakan CROPWAT 8 dihitung dari persyaratan air selama penjadwalan pra genangan dan genangan, sementara KP-01 menggunakan metode yang dikembangkan oleh van de Goor dan Zijlstra. Kebutuhan air untuk persiapan lahan menggunakan metode CROPWAT 8 lebih besar dari KP-01. Air irigasi persyaratan dari CROPWAT 8 perhitungan umumnya lebih rendah daripada KP-01, karena curah hujan yang efektif (di CROPWAT 8) telah memenuhi persyaratan air tanaman.

Kata kunci: CROPWAT 8, curah hujan yang efektif, ET<sub>o</sub>, KP-01, dan irrigation padi.

## Abstract

There are two different methods of determining the water irrigation for rice, KP-01 and CROPWAT 8, using the data it facilitates. The purpose of this research is the irrigation air. The purpose of this research is to analyze the irrigation of PADI based on KP-01 method and CROPWAT 8. The method has different criteria to determine the air of irrigation. That can be demonstrated from the parameters used as reference plant evapotranspiration (ET<sub>o</sub>), quality rainfall, soil preparation, plant coefficients and physical soil data. According to two methods, the average ET<sub>o</sub> value in the KP-01 method is 3,18 higher than in the Penman-Monteith method (CROPWAT 8) is 3, 01, the rainfall calculation of the KP-01 method is higher compared to the CROPWAT 8 program. The water for land preparation using CROPWAT 8 is calculated from the air requirements during the pre-puddling and puddle scheduling, Adviesraad KP-01 using methods developed by Van de Goor and Zijlstra. It was water for land preparation using CROPWAT 8 method greater than KP-01. Air irrigation requirements of Cropwat 8 calculation is generally more Sell than KP-01, because of the quality rainfall (in Cropwat 8) changed meet the air requirements of plants.

Key words: CROPWAT 8, effective rainfall, ET<sub>o</sub>, KP-01, paddy irrigation.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan taufiq dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir ini dan dapat kani selesaikan dengan baik.

Tugas proposal ini di susun sebagai salah satu persyaratan akademik yang harus di tempuh dalam rangka menyelesaikan program studi pada jurusan teknik sipil fakultas teknik universitas muhammaduiyah Makassar. adapun judul tugas skripsi kami adalah **“TINJAUAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI SALOBUNNE MENGGUNAKAN PROGRAM CROPWAT”**

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan mengingat terbatasnya kemampuan penulis, sebab penulisan sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu di tinjau dari segi penulisan maupun perhitungan-perhitungan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas dan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat.

Proposal ini dapat terwujud adanya bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karna itu penulis mengucapkan terima kasih setinggi-tingginya kepada:

Setelah melalui proses yang panjang dan penuh tantangan, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang tentunya masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Walaupun demikian, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan penulis khususnya.

1. Bapak Hamzah Al –Imran ,S.T.,M.T. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

2. Bapak Andi Makbul Syamsuri.S.T., M.T. Selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Makassar
3. Bapak Riswal K .S.T., M.T. Selaku Pembimbing 1 Dan Bapak Dr. Muh. Yunus Ali.S.T., M.T. Seaku Pembimbing II ,Yang Telah Banyak Meluangkan Waktu Dalam Membimbing Kami.
4. Bapak Ibu Dosen Serta Segenap Staf Pengawai Pada Fakultas Teknik Atas Segala Waktunya Telah Mendidik Dan Melayani Penulis Selama Mengikuti Proses Belajar Mengajar Di Universitas Muhammadiyah Makassar.

Semoga Allah senantiasa melimpahkan taufiq dan hidayah-Nya kepada penulis dan semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini.

Makassar, .....2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Batasan Masalah.....	4
F. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Analisis Hidrologi.....	7
B. irigasi.....	9
C. Ketersediaan Air.....	12
1. Curah Hujan.....	13
2. Debit Andalan.....	16
D. Analisis Kebutuhan Air.....	22
1. Evapotranspirasi.....	23
2. Penggunaan Konsumtif (Eto).....	26
3. Perkulasi Atau Rembesan.....	30
4. Pola Tanam.....	31
5. Cropwat.....	32

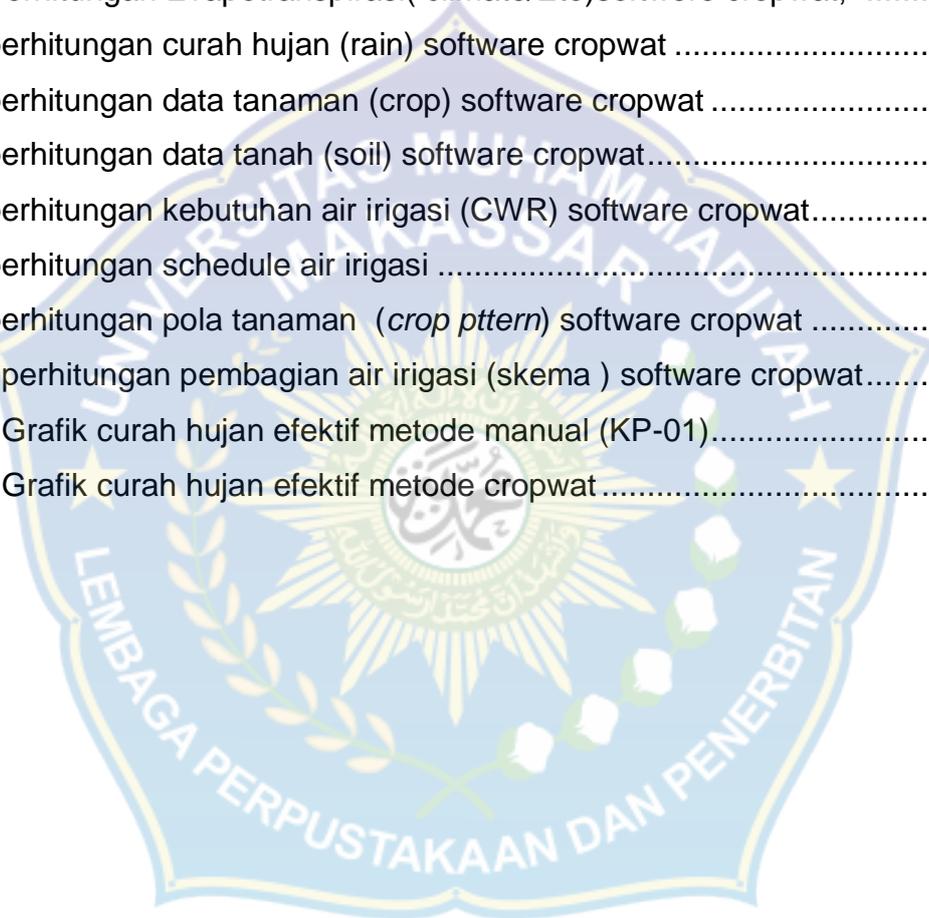
BAB III METODE PENELITIAN .....	35
A. Lokasi Penelitian .....	35
B. Sumber Daya Alam .....	35
C. Karakteristik Das Dan Daerah Irigasi Salobune.....	37
D. Pola Tanam.....	38
E. Teknik Pengumpulan Data .....	39
F. Model Penelitian .....	39
G. Model Analisis .....	41
FLOW CHART.....	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
A. Analisa Kebutuhan Air Irigasi Menggunakan Metode Kp 01 .....	51
1. Analisa Klimatologi Untuk Kebutuhan Air .....	51
2. Analisa Curah Hujan .....	54
3. Analisa Kebutuhan Air .....	57
B. Analisa Kebutuhan Air Irigasi Menggunakan Sofwere Cropwat ....	62
1. Perhitungan Curah Hujan Efektif(Rain) .....	62
2. Perhitungan Klimatologi /Evatranspirasi(Eto) .....	63
3. Perhitungan Data Tanaman Untuk Padi(Crop).....	65
4. Perhitungan Data Tanah(Soil).....	66
5. Perhitungan Water Requirements/ Neraca Air(Cwr).....	68
6. Jadwal Pada Tata Tanam(Crop Patern Dan Scheme) .....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	71
A. KESIMPULAN.....	71
B. SARAN .....	71
DAFTAR PUSTAKA .....	73

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1 Hubungan suhu (t) dengan ea, W, dan (1-w), dan f(t) .....	24
2 Besaran angka angot (Ra) (mm/hr) untuk daerah Indonesia antara 5° LU sampai 10° LS.....	25
3 Besaran angka korelasi ( c ) bulanan.....	25
4 Harga perkolasi dari jenis tanah.....	31
5 Koefisien tanaman padi per fase pertumbuhan.....	33
6 Sistem pola tanam .....	39
7 Perhitungan evapontranspirasi metode panman modifikasi .....	53
8 Perhitungan curah hujan efektif .....	55
9 Rekapitulasi perhitungan penyiapan lahan .....	59
10 Perhitungan kebutuhan air .....	61
11 Analisa Curah Hujan Metode Cropwat. ....	62
12 Rata- rata klimatologi.....	64
13 Analisa Klimatologi/Evatransporasi(ETo) .....	64
14 Data tanaman (crop) software cropwat .....	66
15 Data tanah (soil) software cropwat.....	68
16 Water requirements/ neraca air software Cropwat .....	69
17 Perhitungan jadwal tata tanam( <i>crop pattern dan scheme</i> ) .....	70

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1 Siklus Hidrologi .....	9
2 Menu utama software cropwat FOA( <i>foot agriculture organization</i> ).....	41
3 Perhitungan Evapotranspirasi( <i>climate/Eto</i> )softwere cropwat, .....	42
4 perhitungan curah hujan (rain) software cropwat .....	43
5 perhitungan data tanaman (crop) software cropwat .....	44
6 perhitungan data tanah (soil) software cropwat.....	45
7 perhitungan kebutuhan air irigasi (CWR) software cropwat.....	46
8 perhitungan schedule air irigasi .....	47
9 perhitungan pola tanaman ( <i>crop ptttern</i> ) software cropwat .....	48
10 perhitungan pembagian air irigasi (skema ) software cropwat.....	49
11 Grafik curah hujan efektif metode manual (KP-01).....	56
12 Grafik curah hujan efektif metode cropwat .....	63



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Seiring dengan penambahan penduduk, maka tuntutan pemenuhan air berdasarkan waktu, ruang, jumlah dan mutu akan semakin meningkat. Selain peningkatan jumlah atau volume air yang dibutuhkan, terjadi pula peningkatan permintaan terhadap kuantitas air maupun kualitas pelayanannya terutama di bidang pertanian.

Dalam memenuhi kebutuhan air khususnya untuk kebutuhan air di persawahan maka perlu didirikan sistem irigasi dan bangunan bendung. Kebutuhan air di persawahan ini kemudian disebut dengan kebutuhan air irigasi. Untuk irigasi, pengertiannya adalah usaha penyediaan, pengaturan dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Tujuan irigasi adalah untuk memanfaatkan air irigasi yang tersedia secara benar yakni seefisien dan seefektif mungkin agar produktivitas pertanian dapat meningkat sesuai yang diharapkan.

Air irigasi di Indonesia umumnya bersumber dari sungai, waduk, air tanah dan sistem pasang surut. Salah satu usaha peningkatan produksi pangan khususnya padi adalah tersedianya air irigasi di sawah-sawah sesuai dengan kebutuhan. Kebutuhan air yang diperlukan pada areal irigasi besarnya bervariasi sesuai keadaan. Kebutuhan air irigasi

adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah. Besarnya kebutuhan air irigasi juga bergantung kepada cara pengolahan lahan

Jika besarnya kebutuhan air irigasi diketahui maka dapat diprediksi pada waktu tertentu, kapan ketersediaan air dapat memenuhi dan tidak dapat memenuhi kebutuhan air irigasi sebesar yang dibutuhkan. Jika ketersediaan tidak dapat memenuhi kebutuhan maka dapat dicari solusinya bagaimana kebutuhan tersebut tetap harus dipenuhi. Kebutuhan air irigasi secara keseluruhan perlu diketahui karena merupakan salah satu tahap penting yang diperlukan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi.

Terganggunya atau rusaknya salah satu bangunan-bangunan irigasi akan mempengaruhi kinerja system yang ada, sehingga mengakibatkan efisiensi dan efektifitas irigasi menjadi menurun. Apabila kondisi ini di biarkan terus dan tidak segera di atasi, maka akan berdampak pada penurunan produksi pertanian.

Salah satu daerah irigasi yang mengalami masalah adalah daerah irigasi salo bunne terletak  $4^{\circ} 08'47''$ LS dan  $119^{\circ} 49' 45''$ BT berada didesa tellu limpoe kecamatan mariorawa kab.soppeng yang telah di bangun bendung sejak masa pemerintahan belanda pada tahun 1901 berfungsi untuk meningkatkan dan menampung air pada saat musim hujan dan

digunakan pada saat musim kemarau untuk keperluan pertanian dengan memanfaatkan sistem irigasi dengan daerah tangkapan irigasi Salobune sebesar 72,127 km<sup>2</sup> dan panjang irigasi 23,625 km dengan elevasi tertinggi di hulu irigasi ± 3.266 mdpl dan elevasi terendah ± 0,435 mdpl. sebagai bangunan pembagi air untuk pertanian sesuai fungsi irigasi memenuhi kebutuhan air untuk pertanian dengan luas 1386 HA. Pada daerah irigasi Salobunne mengalami masalah kekurangan air disebabkan karena banyaknya kerusakan saluran – saluran irigasi yang menyebabkan pegairan pada daerah-daerah irigasi kurang optimal ini menyebabkan pendangkalan pada saluran-saluran oleh manusia dan bangunan itu sendiri dan pendangkalan pada bagian bendung suplai irigasi yang diakibatkan oleh sedimentasi yang sangat tinggi sangat mempengaruhi ketersediaan kebutuhan air irigasi pada daerah irigasi salobunne.

Berdasarkan ulasan diatas, penulis ingin melakukan tinjauan terhadap analisis kebutuhan air irigasi yang ada dengan memilih judul ***“Tinjauan Kebutuhan Air Irigasi Di Daerah Irigasi Salobunne Menggunakan Program Cropwat”***.

## **B. Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan diangkat dalam tugas akhir ini sebagai beriku:

1. Bagaimana tingkat kebutuhan air irigasi didaerah irigasi Salobunne.

2. Bagaimana hasil perhitungan kebutuhan air didaerah irigasi Salobunne dihitung dengan KP- 01( manual) dan Software Cropwat.

### **C. Tujuan penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai antara lain:

1. Mengetahui tingkat kebutuhan air irigasi didaerah irigasi Salobunne.
2. Mengetahui hasil perhitungan tingkat kebutuhan air di hitung dengan KP-01 (manual) dan Software Cropwat.

### **D. Manfaat penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Hasil analisis ini di harapkan sebagai bahan masukan bagi pemerintah kabupaten soppeng khususnya dinas PUPR untuk mengetahui ketersediaan dan kebutuhan air D.I Salobunne untuk kebutuhan irigasi untuk pertanian seluas 1386 HA
2. Sebagai bahan acuan atau bahan bacaan bagi yang melakukan penelitian yang berhubungan dengan analisis kebutuhan irigasi menggunakan perhitungan manual dan Software Cropwat

### **E. Batasan masalah**

Dengan luasnya ruang lingkup permasalahan yang ada, maka dibuat batasan-batasan permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas tentang kebutuhan air irigasi Salobunne.
2. Kebutuhan irigasi hanya memperhitungkan kebutuhan sawah yang menggunakan air irigasi Salobunne.
3. Pada perhitungan menggunakan Software *Cropwat* untuk data tanah menggunakan data base pada Software.

#### **F. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan merupakan gambaran umum dari keseluruhan penulisan secara sistematis diuraikan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN, bab ini yang menjelaskan tentang latar belakang, alasan pemilihan judul, rumusan masalah, maksud dan tujuan, pokok bahasan dan batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II : KAJIAN PUSTAKA, Landasan teori ini membahas tentang uraian pengertian irigasi, analisa hidrologi, irigasi, sistem irigasi, curah hujan, evapotranspirasi, kebutuhan air irigasi, pola tanam, Software *Cropwat*

BAB III : MODEL ANALISIS, Bab ini berisi tentang lokasi penelitian dan waktu penelitian dari sumber data, prosedur atau langkah penelitian, sketsa penelitian dan flowchart

BAB IV : ANALISIS, Bab ini meliputi: analisa hidrologi seperti; analisis curah hujan, analisis klimatologi, analisis kebutuhan air, analisa menggunakan Software *Cropwat*.

BAB V : PENUTUP, Berisi kesimpulan dari apa yang telah disajikan pada bab terdahulu dan juga menyimpulkan saran-saran yang sekaligus merupakan penutup dari penulisan tugas akhir.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Analisis Hidrologi

Di dalam hidrologi, salah satu aspek analisis yang diharapkan untuk menunjang perencanaan bangunan hidrolis adalah ketepatan besaran-besaran rancangan, baik hujan, banjir maupun unsur hidrologi lainnya. Hal ini merupakan salah satu masalah yang cukup rumit karena disuatu pihak di tuntut hasil yang memadai, namun di pihak lain sarana yang di perlukan untuk itu sering tidak memadai.

Masalah praktis yang selama ini hampir selalu di jumpai dalam analisa hidrologi adalah banyak cara pendekatan, model, dan hasil penelitian dalam hidrologi yang satu sama lain menggunakan pendekatan yang berbeda dan hasil yang lebih sering berbeda. Hal yang demikian itu di sebabkan karena pemakaian model yang berbeda untuk satu macam kasus, dapat menghasilkan besaran tanggapan yang perbedaannya sangat besar. Dalam kaitan ini yang menentukan adalah hidrologi.

Siklus air atau lebih di kenal sebagai siklus hidrologi adalah gerak air tanpa henti dari atmosfer ke bumi dan kembali lagi ke atmosfer melalui proses kondensasi, presipitasi, evaporasi, dan transpirasi. Siklus hidrologi dapat juga berarti lebih sederhana yaitu peredaran air dari laut ke atmosfer melalui penguapan, kemudian akan jatuh pada permukaan bumi dalam bentuk hujan, yang mengalir didalam tanah dan diatas permukaan

tanah sebagai sungai yang menuju ke laut. Panasnya air laut didukung oleh sinar matahari karna matahari merupakan kunci sukses dari siklus hidrologi sehingga mampu berjalan secara terus menerus kemudian dalam terjadinya air berevaporasi, lalu akan jatuh ke bumi sebagai presipitasi dengan bentuk salju, gerimis atau kabut, hujan, hujan es dan salju, dan hujan batu Setelah presipitasi, pada perjalanannya kebumi akan berevaporasi kembali ke atas atau langsung jatuh yang diinterepsi oleh tanaman disaat sebelum mencapai tanah. Apabila telah mencapai tanah, siklus hidrologi akan terus bergerak secara terus menerus dengan 3 cara yang berbeda yaitu sebagai berikut:

1. Evaporasi (Transpirasi) - Air di laut, sungai, daratan, tanaman. sbb. kemudian akan kembali menguap ke atmosfer menjadi awan lalu menjadi titik-titik air yang akan jatuh dalam bentuk es, hujan, salju.
2. Infiltrasi (Perkolasi ke dalam Tanah) - Air bergerak melalui celah-celah dan pori-pori serta batuan yang ada dibawah tanah yang dapat bergerak secara vertikal dan horizontal dibawah permukaan tanah hingga ke sistem air permukaan.
3. Air Permukaan - Air yang bergerak diatas permukaan tanah yang dapat kita lihat pada daerah urban. Sungai-sungai bergabung satu sama lain dan membentuk sungai utama yang membawa seluruh air permukaan di sekitar daerah aliran sungai menuju laut.

Gambar 1. Siklus Hidrologi (Sumber: Hidrologi Teknik C.D Soemarto.)

Air permukaan, baik yang mengalir maupun yang tergenang (danau, waduk, rawa) dan sebagai air bawah tanah permukaan akan terkumpul dan mengalir membentuk sungai dan berakhir dilaut. Proses perjalanan air daratan itu terjadi dalam komponen-komponen siklus hidrologi yang membentuk system daerah aliran sungai (DAS). jumlah air dalam bumi relatif tetap, yang berubah hanya wujud dan tempatnya.

## **B. Irigasi**

Istilah irigasi menurut PP nomor: 7 tahun 2001 adalah usaha manusia di dalam menyediakan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi bawah tanah, irigasi pompa dan irigasi tambak. Merupakan pengembangan dan pemantapan dari PP Nomor: 22 tahun 1982 dimana irigasi di maksudkan sebagai usaha penyediaan air dan pengaturan air menunjang pertanian sedangkan menurut Husen, 1992, Irigasi adalah suatu seni yang dimiliki oleh manusia sesuai dengan keberadaan manusia atau dikatakan bahwa

peradaban manusia ternyata mengikuti perkembangan irigasi, peradaban meningkat dengan meningkatnya daerah yang beirigasi

Negara RI sejak tahun 1974 telah mengeluarkan UU RI No 11/1974 tentang pengairan, yang berisi tentang kebijakan dasar bagi peraturan-peraturan pelaksanaan tentang pengairan.

Pengairan merupakan pemanfaatan dan pengaturan air, meliputi:

1. Irigasi yaitu usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian, baik air permukaan maupun air tanah.
  2. Pengembangan daerah rawa, yaitu pematangan tanah daerah-daerah rawa antara lain untuk pertanian.
  3. Pengendalian dan pengairan banjir serta usaha untuk perbaikan sungai, waduk, bendung dan lainnya.
  4. Pengaturan penyediaan air minum, air perkotaan, air industri dan pencegahan terhadap pencemaran atau pengotoran air dan lainnya.
- Bangunan pengairan diatur lebih lanjut dengan peraturan pemerintahan seperti dalam PP No 23/1982 bahwa
- a. Penyediaan air irigasi pada dasarnya untuk mengairi tanaman, tetapi perlu di perhatikan keperluan, untuk pemukiman, peternakan dan perikanan air tawar.
  - b. Penggunaan air irigasi hanya diperkenankan dengan mengambil air dari saluran tersier atau saluran kuartier pada tempat pengambilan yang telah di tetapkan pihak yang berwenang.

- c. Perkumpulan petani pemakai, Air (P3A), sangat ditekankan agar memperhatikan perkembangan daerah irigasi dan pemerintah daerah (pemda) setempat.

Irigasi secara umum didefinisikan sebagai cara-cara pengelolaan dan pemanfaatan air yang ada pada tanah untuk keperluan mencukupi pertumbuhan tanaman terutama bagi tanaman pokok (di Indonesia yang di utama ditujukan untuk tanaman padi dan palawija). Lebih umum lagi diartikan sebagai pemanfaatan keberadaan air yang ada di dunia ini tidak saja untuk pertanian tapi untuk kebutuhan dan keperluan hidup dan kelestarian dunia itu sendiri.

### **1. Sistem irigasi**

Kebutuhan pangan terutama beras terus meningkat dari waktu ke waktu sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Untuk itu berbagai pihak tidak henti-hentinya berupaya untuk mengatasi masalah tersebut dengan berbagai kebijakan dan program mendefinisikan irigasi merupakan salah satu factor penting dalam produksi bahan pangan. Sistem irigasi dapat di artikan sebagai satu kesatuan yang tersusun dari berbagai komponen, menyangkut upaya penyediaan, pembagian, pengelolaan, dan pengaturan air dalam sistem irigasi diantaranya adalah:

- a. Siklus hidrologi. (iklim, air atmosferik, air permukaan air sawah permukaan).

- b. Kondisi fisik dan kimiawi (topografi, infrastruktur, sifat fisik dan kimiawi lahan)
- c. Kondisi biologis tanaman
- d. Aktivitas manusia (teknologi, sosial, budaya, ekonomi)

## **2. Jaringan irigasi**

Jaringan irigasi adalah satu kesatuan saluran dan bangunan yang diperlukan untuk pengaturan air irigasi, mulai dari penyediaan, pengambilan, pemberian dan penggunaannya. Secara hirarki jaringan irigasi dibagi menjadi jaringan utama dan jaringan tersier.

Jaringan utama meliputi bangunan, saluran primer dan saluran sekunder. Sedangkan jaringan tersier terdiri dari bangunan dan saluran yang berbeda dalam petak tersier.

Mengacu pada Direktorat Jenderal Pengairan (1986) cara pengaturan, pengukuran, serta kelengkapan fasilitas, jaringan irigasi dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu jaringan irigasi sederhana, jaringan irigasi semi teknis dan jaringan irigasi teknis.

### **C. Ketersediaan Air Irigasi**

Ketersediaan air pada dasarnya terdiri dari atas tiga bentuk yaitu, air hujan, air permukaan, air tanah. Sumber air utama dalam pengelolaan alokasi air adalah air permukaan dalam bentuk air sungai, saluran, danau,

dan tampungan lainnya. Ketersediaan air permukaan dapat didefinisikan dalam berbagai cara. Lokasi ketersediaan air dapat berlaku pada suatu titik, misalnya pada suatu lokasi pos dugaan air, bendung tempat pengambilan air irigasi, dan sebagainya sebagai satuan yang kerap digunakan yaitu meter kubik persekon ( $m^3/s$ ) atau liter persekon (l/s). banyaknya air yang tersedia dapat pula di nyatakan untuk suatu area tertentu, misalnya pada suatu wilayah sungai (WS), daerah aliran sungai (DAS), daerah irigasi (DI), dan sebagainya.

Analisis ketersediaan air menghasilkan perkiraan persediaan air di suatu wilayah sungai, analisis ini terdiri atas langkah-langkah: (1) analisis data debit aliran, (2) analisis data hujan dan iklim (3) pengisian data debit yang kosong, (4) analisis frekuensi.

### **1. Curah hujan**

Pengertian curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter.

Curah hujan andalan adalah bagian dari keseluruhan curah hujan yang secara efektif untuk kebutuhan air tanaman. Curah hujan andalan untuk tanaman padi adalah probabilitas curah hujan

yang jatuh dengan kegagalan 80% (R80) dan untuk tanaman palawija dengan kegagalan 50% (R50).

Hujan andalan di tetapkan n berdasarkan persamaan sebagai berikut:

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

Dimana:

P = probabilitas

m = nomor urut data

n = jumlah data

a. Curah hujan rata-rata

Hujan Rata-Rata Curah hujan rata-rata aljabar Cara ini adalah perhitungan rata-rata aljabar curah hujan di dalam dan di sekitar daerah yang bersangkutan.

$$R = \left(\frac{1}{n} R_1 + R_2 + \dots + R_n\right) \dots\dots\dots (2)$$

di mana:

R = curah hujan daerah (mm)

n = jumlah titik-titik (pos-pos) pengamatan

R, R2,..Rn = curah hujan di tiap titik pengamatan (mm)

Hasil yang diperoleh dengan cara ini tidak berbeda jauh dari hasil yang didapat dengan cara lain, jika titik pengamatan itu banyak dan tersebar merata di seluruh daerah itu.

Keuntungan cara ini ialah bahwa cara ini adalah obyektif yang berbeda dengan umpama cara isohiet, dimana faktor subyektif turut menentukan (Sosorodarsono dan kensaku: 2003).

b. Curah hujan efektif

Curah Hujan Efektif Curah hujan efektif besarnya R80 yang merupakan curah hujan yang besarnya dapat dilampaui sebanyak 80% atau dengan kata lain dilampauinya 8 kali kejadian dari 10 kali kejadian. Dengan kata lain bahwa besarnya curah hujan yang lebih kecil dari R80 mempunyai kemungkinan hanya 20%. Bila dinyatakan dengan rumus adalah sebagai berikut:

$$R80 = \frac{m}{n+1} \longrightarrow R80 \times (n+1) \dots \dots \dots (3)$$

R80 = Curah hujan sebesar 80%

n = Jumlah data

m = Rangkaing curah hujan yang dipilih

Curah hujan efektif untuk padi adalah 70% dari curah hujan tengah bulanan yang terlampaui 80% dari waktu periode tersebut. Untuk curah hujan efektif untuk palawija ditentukan dengan periode bulanan (terpenuhi 50%) dikaitkan dengan tabel ET tanaman rata-rata bulanan dan curah hujan rata-rata bulanan (USDA(SCS),1696)

Untuk padi:

$$Re \text{ padi} = (R80 \times 0,7) / \text{periode pengamatan (7)}$$

Untuk palawija:

Re palawija =  $(R_{80} \times 0,5) / \text{periode pengamatan (8)}$

Dikaitkan dengan tabel.

di mana:

Re = curah hujan efektif (mm/hari)

R80 = curah hujan dengan kemungkinan terjadi sebesar 80%

## 2. Debit Andalan

Perhitungan debit andalan (dependable discharge) di maksudkan untuk mencari nilai komulatif debit yang tersedia sepanjang tahun, baik pada musim kemarau maupun pada musim hujan. Jika pada titik yang akan dianalisis tersedia seri data maka analisis distribusi frekuensi (kurva durasi aliran), tetapi bila tidak tersedia maka analisisnya dapat di lakukan dengan cara transformasi dari data hujan dari debit, untuk melakukan pengamatan di lakukan analisa debit andalan metode FJ mock.

### a. Analisa Debit Andalan Dengan Metode FJ Mock

1. Curah hujan bulanan dari hujan bulanan
2. Data curah hujan yang akan di gunakan dalam analisis debit andalan adalah jumlah curah hujan bulan dari stasiun pencatatan curah hujan yang tersedia
3. Evapotranspirasi terbatas

evapotranspirasi merupakan evapotranspirasi actual dengan mempertimbangkan kondisi vegetasi dan permukaan tanah serta frekuensi curah hujan yang dapat di hitung dengan rumus sebagai berikut:

$$E = \frac{d}{30} \cdot m \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

E = perbandingan evapotranspirasi potensial dengan evapotranspirasi

Ep= evapotranspirasi potensial

D = jumlah hari kering dalam 1 bulan

M = prosentase lahan yang tak tertutup vegetasi ditaksir

dari peta tata guna lahan untuk musim hujan diambil m = 30 dan untuk kemarau diambil m = 40-50.

Berdasarkan frekuensi curah hujan di Indonesia dan sifat infiltrasi serta penguapan dari tanah permukaan di dapat hubungan

$$d = \frac{3}{2}(18 - n) \text{ atau } d = 27 - \frac{3}{2}n \dots\dots\dots (5)$$

dimana;

n = jumlah hari hujan dalam sebulan

maka:

$$E = \frac{1,5(18-n)}{30} 30\% \dots\dots\dots (6)$$

Evapotranspirasi terbatas di hitung dengan rumus sebagai berikut:

$$E = E_{pan} - E_o \dots \dots \dots (7)$$

Dimana:

$E_{pan}$  = evaporasi dari hasil pengukuran data klimatologi

$E_o$  = evaporasi

#### 4. Evaporasi muka air bebas

Evaporasi muka air bebas di hitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$E_o = \frac{\frac{\Delta H}{60} + e_a}{a + \gamma} \dots \dots \dots (8)$$

Dimana:

$\gamma$  = koefisien psychrometer (0Hg)

$\Delta$  = kemiringan dari lengkung tekanan uap jenuh pada suhu rata-rata

H = energy budget

$H = R_o - R_h$

$$R_o = R_a (1 - r) \left[ a + b \left( \frac{r}{N} \right) \right] \dots \dots \dots (9)$$

$R_a$  = nilai angkut untuk radiasi maksimal

R = koefisien pemantulan tanaman acuan

N = lama kecerahan matahari

N = lama kecerahan matahari yang di mungkin secara

maksimal

a, b = konstanta a = 0,18 dan b = 0,55

$R_b$  = radiasi yang di pantulkan kembali

$$= \sigma T_a^4 (0,54 - 0,079\sqrt{e_d}) \{0,10 + 0,09(n/N)\}$$

$\sigma T_a^4$  = radiasi benda hitam pada suhu rata-rata  $T_a$

$E_a$  = parameter dari aliran uap

$$= 0,35(e_a - e_d) (0,10 + 0,14 U_2)$$

$E_a$  = tekanan uap jenuh pada suhu rata-rata

$E_d$  = tekanan uap jenuh pada titik mengembang

$$= e_a \times \text{relative humidity}$$

$U_2$  = kecepatan angin pada ketinggian 2,00 m di atas permukaan bumi

#### 5. Keseimbangan air diatas permukaan tanah

Permukaan air pada permukaan tanah di pengaruhi oleh beberapa factor dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Curah hujan yang mencapai permukaan tanah

$$S = P - E_t$$

Akan berharga positif bila  $P > E_t$ , air masuk kedalam tanah

Akan berharga negatif bila  $P < E_t$ , sebagian air tanah akan keluar, terjadi deficit

b. Perubahan kandungan air tanah, soil storage (S)

c. Soil moisture capacity biasanya di taksir berdasarkan porositas lapisan tanah atas cactment area. Nilai soil capacity biasanya ditaksir antara 50-200 mm yaitu

kapasitas kandungan air dalam tanah per meter bujur sangkar, jika porositas tanah lapisan atas makin besar, maka soil moisture capacity makin besar juga di dalam perhitungan debit bulanan nilai kapasitas kelembapan tanah di taksir sebesar 100 mm.

- d. Besarnya debit dan storage air tanah dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$V_n = K \cdot V_{n-1} + m^{1/2} (1+K) \cdot L_n \dots \dots \dots (10)$$

Dimana:

$V_n$  = volume air tanah

$K = \frac{q_t}{q_0}$  = faktor resesi aliran air tanah

$q_t$  = aliran air tanah pada waktu t (bulan ke t)

$q_0$  = aliran air tanah pada (bulan ke 0)

$V_n = V_n - (V_{n-1})$

$V_n$  = volume air tanah bulan ke n

$V_{n-1}$  = volume air tanah bulan ke n-1

Besarnya debit dan storage air tanah di pengaruhi oleh factor sebagai berikut:

Koefisien infiltrasi (I) di taksir berdasarkan kondisi prositas tanah dan kemiringan daerah pengairan, lahan yang porusus maka infiltrasi besar, lahan yang terjadi dimana air tidak sempat infiltrasi ke dalam tanah maka koefisien infiltrasi akan terkecil. Besarnya

koefisien infiltrasi lebih kecil dari 1 antara 0,2-0,5 sebagai pendekatan pada perhitungan debit bulanan digunakan koefisien infiltrasi sebesar 0,4. Sedangkan konstanta aliran tanah ( $k$ ) pada umumnya 0,4-0,7 yang dalam perhitungan akan di gunakan pendekatan sebesar 0,7. Debit aliran sungai dapat di hitung dengan rumus sebagai berikut:

Aliran dasar = infiltrasi di kurangi perubahan volume aliran air dalam tanah

Air permukaan = water surplus – infiltrasi

Aliran sungai = aliran permukaan + aliran dasar

Debit efektif = aliran sungai dinyatakan dalam  $m^3/dt$

Debit andalan merupakan besarnya debit yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan air yang berasal dari suatu sumber (contohnya sungai dan danau) yang nantinya akan bisa di sedap untuk keperluan irigasi pada saat kemarau. Misalnya di tetapkan debit andalan 80%, disini di maksudkan bahwa kemungkinan terjadi andalan 80%, dan akan menghadapi hanya 20% resiko untuk tidak terjadi (soemarto, CD:1987). Dengan demikian maka kemungkinan bisa untuk mengairi persawahan pada saat kemarau tiba:

Dalam menentukan besarnya debit andalan dengan peluang 80% dapat di hitung dengan metode weibul persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\% \dots\dots\dots (11)$$

Dimana:

P = probabilitas

m = nomor urut data

n = jumlah data

#### **D. Analisa Kebutuhan Air Irigasi**

Pada pengelolaan alokasi air di wilayah sungai, data kebutuhan air terhadap irigasi dapat diperoleh dari pengelola wilayah sungai, misalnya Dinas Pekerjaan Umum Pengairan (DPUP) kabupaten/kota, atau Dinas Sumber Daya Air Provinsi atau Balai Besar Wilayah Sungai, sebagai masukan untuk pengelolaan alokasi air. Besarnya kebutuhan air terhadap irigasi di lapangan dapat di periksa kebenarannya dengan menghitung kebutuhan air irigasi berdasarkan parameter-parameter yang mempengaruhi antara lain pola dan jadwal tanam, curah hujan efektif berdasar karakteristik jaringan irigasi KP - 01 dari direktorat jendral pengairan (1985) atau dengan program Cropwat adalah decision support system yang dikembangkan oleh Divisi Land and Water Development FAO berdasarkan metode Penman Monteith, untuk merencanakan dan mengatur irigasi. CROPWAT dimaksudkan sebagai alat yang praktis untuk

menghitung laju evapotranspirasi standar, kebutuhan air tanaman dan pengaturan irigasi tanaman (Marica, 2000). Dari beberapa studi didapatkan bahwa model Penmann-Monteith memberikan pendugaan yang akurat sehingga FAO merekomendasikan penggunaannya untuk pendugaan laju evapotranspirasi standar dalam menduga kebutuhan air bagi tanaman (Itenfisul.et.al., 2003; Berengena dan Gavilan, 2005) (Tumiar, Bustomi, Agus: 2012).

### 1. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah proses kehilangan air menuju atmosfer dari tanah dan tumbuhan. Evapotranspirasi terjadi pada siang hari ketika keberadaan matahari menyebabkan air dari tanah dan pada tumbuhan menguap. Untuk perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode panmann modifikasi FAO (J. Doorenbos & Pruitt, 1977):

$$ET_0 = c \times W \times R_n + (1 - W) \times f(u) \times (ea - ed) \dots\dots\dots (12)$$

Keterangan:

c = faktor koreksi

W = bobot faktor yang berhubungan dengan suhu dan elevasi

Rn = net radiasi equivalen evaporasi (mm/hari)

f(u)= fungsi angin

ea = tekanan uap jenuh pada suhu t 0C (mbar)

ed = tekanan uap udara (mbar)

Tabel 1 Hubungan suhu (t) dengan ea, W, dan (1-w), dan f(t)

Suhu	ea (m bar)	W	(1- W)	f(t)
		Elevasi 0-250		
24,0	19,85	0,735	0,265	5,40
24,2	30,21	0,737	0,263	5,45
24,4	30,57	0,739	0,261	5,50
24,6	30,94	0,741	0,259	5,55
24,8	31,31	0,743	0,257	5,60
25,0	31,69	0,745	0,255	15,65
25,2	32,06	0,747	0,253	15,70
25,4	32,45	0,749	0,251	15,75
25,6	32,83	0,751	0,249	15,80
25,8	33,22	0,753	0,247	15,85
26,0	33,62	0,755	0,245	15,90
26,2	34,02	0,757	0,243	15,94
26,4	34,42	0,759	0,241	15,98
26,6	34,83	0,761	0,239	16,02
26,8	35,25	0,763	0,237	16,06
27,0	35,66	0,765	0,235	16,10
27,2	36,09	0,767	0,233	16,14
27,4	36,50	0,769	0,231	16,18
27,6	36,94	0,771	0,229	16,22
27,8	37,37	0,773	0,227	16,26
28,0	37,81	0,775	0,225	16,30
28,2	38,25	0,777	0,223	16,34
28,4	38,70	0,779	0,221	16,38
28,6	39,14	0,781	0,219	16,42
28,8	39,61	0,783	0,217	16,46
29,0	40,06	0,785	0,215	16,50

Sumber: Hidrologi Teknik C.D Soemarjo

Tabel 2 Besaran angka angot (Ra) (mm/hr) untuk daerah Indonesia antara 5° LU sampai 10° LS

bulan	Lintang Utara				Lintang Selatang				
	5	4	2	0	2	4	6	8	10
januari	13	14.3	14.7	15	15.3	15.5	15.8	16.1	16.1
februari	14	15	15.3	15.5	15.7	15.8	16	16.1	16
maret	15	15.5	15.6	15.7	15.7	15.6	15.6	15.5	15.3
april	15.1	15.5	15.3	15.3	15.1	14.9	14.7	14.4	14
mei	15.3	14.9	14.6	14.4	14.1	13.8	13.4	13.3	12.6
juni	15	14.4	14.2	13.9	13.5	13.2	12.8	12.4	12.6
juli	15.1	14.6	14.3	14.1	13.7	13.4	13.1	12.7	11.8
agustus	15.3	15.1	14.9	14.8	14.5	14.3	14	13.7	12.2
september	15.1	15.3	15.3	15.3	15.2	15.1	15	14.9	13.3
oktober	15.7	15.1	15.3	15.4	15.3	15.6	15.7	15.8	14.6
nopember	14.8	14.8	14.8	15.1	15.3	15.5	15.8	16	15.6
desember	14.6	14.4	14.4	14.8	15.1	15.4	15.7	16	16

Sumber: Hldrologi Teknik C.D Soemarto

Tabel 3 Besaran angka korelasi (c) bulanan

BULAN	C
Januari	1.1
Februari	1.1
Maret	1
April	0.9
Mei	0.9
Juni	0.9
Juli	0.9
Agustus	1
September	1.1
Oktober	1.1
Nopember	1.1
Desember	1.1

Sumber: Depertemen pekerjaan umum KP 01

## 2. Penggunaan Konsumtif (Etc)

Kebutuhan air untuk komulatif tanaman merupakan kedalaman air yang diperlukan untuk memenuhi evapotranspirasi yang bebas penyakit, tumbuhan diareal pertanian yang cukup air dari kesuburan tanah dengan potensi pertumbuhan yang baik dan tingkat lingkungan pertumbuhan yang baik. Untuk menghitung kebutuhan air konsumtif tanaman di gunakan persamaan empiris sebagai berikut:

$$Etc = Kc \times Eto \dots\dots\dots (13)$$

Dimana:

Kc = koefisien tanaman

Eto = evapotranspirasi potensial (mm/hari)

Etc = evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

Koefisien tanaman di berikan untuk menghubungkan Eto dengan Etc dan dipakai dalam rumus penman. koefisien yang di pakai harus didasarkan pada pengalaman yang terus menerus proyek irigasi didaerah studi. Besarnya nilai suatu koefisien tanaman ini merupakan factor yang di gunakan untuk mencari besarnya air yang habis terpakai untuk tanaman periode 10 harian.

### a. Kebutuhan air untuk tanaman

Kebutuhan air untuk tanaman adalah air yg di perlukan untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman di petak-petak irigasi. Besarnya kebutuhan air di sawah menurut tahap

pertumbuhan tanaman dan bergantung kepada cara pengelolaan lahan, besar kebutuhan air sawah dinyatakan dalam mm/hari.

Kebutuhan air sawah untuk padi di tentukan oleh factor-faktor berikut: penyiapan lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi dan pergantian lapisan air.

Perhitungan kebutuhan air untuk irigasi berdasarkan prinsip keseimbangan air dengan periode 15 harian, sebagai berikut:

- 1). Kebutuhan air bersih di sawah (NFR)

$$NFR = IR + Etc + P - Re + WIR \dots\dots\dots (14)$$

- 2). Kebutuhan air bersih untuk padi (WRD)

$$IR = \frac{NFR}{e} \dots\dots\dots (15)$$

- 3). Kebutuhan air irigasi untuk palawija (WRP)

$$IR = \frac{Etc - Re}{e} \dots\dots\dots (16)$$

Dimana:

NFR = kebutuhan air untuk persiapan lahan (mm/hari)

Etc = evapotranspirasi untuk tanaman (mm/hari)

IR = kebutuhan air untuk konsumsi tanah (mm/hari)

WIR = kebutuhan air untuk pergantian lapisan tanah

P = perkolasi

Re = curah hujan efektif (mm/hari)

Adapun perhitungan kebutuhan air irigasi dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{MOR} = \frac{\text{NFR}}{e_{\text{primer}}} \dots\dots\dots (17)$$

$$\text{SOR} = \frac{\text{NFR}}{e_{\text{sekunder}}} \dots\dots\dots (18)$$

$$\text{SOR} = \frac{\text{NFR}}{e_{\text{tersier}}} \dots\dots\dots (19)$$

Dimana:

MOR = *Main Off-Take water Requirement*, besarnya kebutuhan air pada pintu sadap utama

SOR = *Seconday Off Take Water Requirement*, besarnya kebutuhan air pada pintu sadap sekunder

TOR = *Tersier OffTake water Requirement*, besarnya kebutuhan air pada pintu sadap tersier

NFR = *Net Field water Requirement*, Besarnya kebutuhan bersih (netto)air disawah.

$e_{\text{primer}}$  = efisiensi tingkat primer

$e_{\text{sekunder}}$  = efisiensi tingkat sekunder

$e_{\text{tersier}}$  = efisiensi tingkat tersier

efisiensi irigasi dianggap bahwa seperempat sampai sepertiga dari jumlah air yang diambil akan hilang sebelum air itu sampai di sawah.

Efisiensi irigasi untuk masing-masing tingkat saluran irigasi adalah 0,80 di tingkat tersier 0,90 di tingkat sekunder, dan 0,90 di tingkat primer sehingga:

- Efisiensi di saluran tersier = 0,80
- Efisiensi di saluran sekunder = 0,80 x 0,90 =0,72

- Efisiensi di saluran primer =  $0,80 \times 0,90 \times 0,90 = 0,65$

b. Kebutuhan air untuk persiapan lahan

Kebutuhan air untuk persiapan lahan pada umumnya menentukan kebutuhan maksimum air pada suatu proyek irigasi. Adapun factor-faktor yang menentukan air pada tingkat kebutuhan air pada persiapan lahan, yaitu:

- Lamanya waktu yang di butuhkan untuk persiapan lahan

- Jumlah air yang di perlukan untuk persiapan lahan

Kebutuhan air irigasi selama persiapan lahan, pada umumnya menggunakan metode yang dikembangkan oleh Van De Goor dan Zijlstra (1986). Metode ini berdasarkan pada laju air konstan dalam satuan l/dt selama persiapan lahan dan menghasilkan rumus sebagai berikut:

$$IR = M \cdot e^k / (e^k - 1) \dots \dots \dots (20)$$

Dimana:

IR = kebutuhan air irigasi untuk pengelolaan lahan (mm/hari)

M = kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan dimana  $M = E_o + P$

$E_o$  = evaporasi air terbuka (mm/hari) =  $E_t \times 1,10$

P = kehilangan air akibat perkolasi (mm/hari) (tergantung tekstur tanah)

K = MT/S

T = jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S = kebutuhan air (untuk penjemuran di tambah dengan lapisan air 50mm, yaitu  $200 + 50 = 250$  mm)

Untuk tanah bertekstur besar tanpa retak-retak kebutuhan air untuk penyiapan lahan diambil 200 mm. setelah transpalantasi selesai, lapisan air disawah akan bertambah 50 mm. Maka secara keseluruhan, berarti bahwa lapisan air awal setelah transpilasi selesai. Bila lahan telah dibiarkan selama jangka waktu yang lama (2,5 bulan atau lebih), maka lapisan air yang di perlukan lahan diambil 300 mm, termasuk 50 mm untuk penggenangan setelah transpalantasi.

### 3. Perkolasi Atau Rembesan

Perkolasi adalah gerakan air ke bawah dari zona tidak jenuh, yang tertekan di antara permukaan tanah sampai ke permukaan air tanah (zona jenuh). Daya perkolasi (P) adalah laju perkolasi maksimum yang dimungkinkan, yang besarnya dipengaruhi oleh kondisi tanah dalam zona tidak jenuh yang terletak antara permukaan tanah dengan permukaan air tanah. Pada tanah-tanah lempung berat dengan karakteristik pengolahan (puddling) yang baik, laju perkolasi dapat mencapai 1-3 mm/ hari. Pada tanah-tanah yang lebih ringan laju perkolasi bisa lebih tinggi.

Tabel 4. Harga Perkolasi dari berbagai Jenis Tanah

No.	Macam Tanah	Perkolasi (mm/hr)
1.	Sandy loam	3-6
2.	Loam	2-3
3.	Clay	1-2

(Sumber: Soemarto,1987)

#### 4. Pola tanam

Pola tanam merupakan perpaduan antara kebutuhan air dengan ketersediaan air irigasi, kita berusaha mengatur waktu, tempat jenis dan luas penanaman saat musim hujan dan kemarau di sertai penggunaan air yang efisien untuk mendapat produksi semaksimal mungkin.

Hal –hal yang perlukan dalam perencanaan pola tanam:

- a. Pola tanam harus bisa mengoptimalkan pemakaian air dari sumber air yang tersedia.
- b. Pola harus praktis dan cocok berdasarkan kemampuan dan lingkungan yang ada.
- c. Pola tanam harus membawa keuntungan semaksimal mungkin bagi petani.

Tabel 5 koefisien tanaman padi per fase pertumbuhan

Fase pertumbuhan	Waktu	Koefisien tanaman
Penyiapan lahan /Nursery	30 hari	1.20
Penggenangan/land preparation	20 hari	-
Penanaman /intial stage	20 hari	1.10
Pertumbuhan /developin stege	30 hari	-
Menjelang tumbuh/mid season	40 hari	1.05
Masa sudah tua/late season	30 hari	0.80
Total	150 hari	4,15

Sumber; menurut cropwat tahun 1989.

### 5. Cropwat

Cropwat adalah alat pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Divisi Pengembangan Tanah dan Air FAO. Cropwat ini merupakan sebuah program computer untuk perhitungan kebutuhan air tanaman dan kebutuhan irigasi berdasarkan data tanah, iklim dan tanaman. Selain itu, program ini memungkinkan pengembangan jadwal irigasi untuk kondisi manajemen yang berbeda dan perhitungan penyediaan air untuk berbagai skema pola tanaman. CROPWAT juga dapat digunakan untuk mengevaluasi praktek-praktek irigasi petani dan untuk menilai kinerja tanaman di bawah kedua kondisi tadah hujan dan

irigasi. Pada program Cropwat 8.0 merupakan versi terbaru yang didalamnya mengandung data karakteristik tanah standar dan karakteristik tanaman standar dalam perhitungan kebutuhan air irigasi ini cukup menggunakan 4 featur yaitu:

- a. Climale/Eto yang berisi data klimatologi dengan model analisis dengan menggunakan metode panman monteith
- b. Rain yang berisi analisis data curah hujan dengan metode kalkulasi effective rain
- c. Crop yang berisi data tanaman kc, daur hidup, rooting depth dan lainnya.
- d. Soil yang berisi data tanah untuk menghitung infeltarasi max, rooting depth max.
- e. Crw yang berisi data kc, ETc, dan effective rain untuk menghitung ketersediaan air irigasi (irrigation requiment)

Metode Cropwat sangat mudah digunakan dibandingkan dengan metode lain yang bersifat konvensional. Dengan adanya Cropwat, menghitung kebutuhan air tanaman menjadi lebih praktis. Hampir semua jenis tanaman (30 jenis tanaman) dapat diketahui kebutuhan airnya secara tepat dan teliti, selain itu data yang disajikan lengkap. Kita dapat mengetahui kapan waktu penanaman, jadwal irigasi, dan kebutuhan air tanaman setiap bulannya. Selain itu Cropwat 8.0 mudah digunakan, sangat praktis karena juga sangat cepat dalam mengolah data dan menyajikan hasil yang

diinginkan, mampu mendesain, memanejemen, serta mampu menampilkan hasil dalam bentuk grafik dan form. File-file jadwal irigasi dapat disimpan sehingga dapat digunakan di kemudian hari, sedangkan metode lainnya.

Kelebihan dari perangkat lunak cropwat 8, aplikasi ini mempermudah pekerjaan dalam menghitung kebutuhan air tanaman, dan bagaimana penjadwalan pengairan untuk tanaman yang ingin diketahui. Disamping itu program ini memungkinkan pengembangan jadwal irigasi untuk kondisi manajemen yang berbeda dan perhitungan pasokan skema air untuk berbagai pola tanaman. Software Cropwat 8.0 juga dapat digunakan untuk mengevaluasi praktek-praktek irigasi petani dan untuk menilai kinerja tanaman yang berhubungan dengan kebutuhan air. Namun ada kekurangan dari aplikasi ini adalah, bahwa aplikasi ini masih digunakan hanya oleh kalangan tertentu belum menyeluruh, misal para petani biasa belum bisa menggunakan aplikasi ini, kemudian aplikasi ini hanya tersedia dalam beberapa bahasa tidak semua bahasa padahal akan lebih baik apabila aplikasi ini tersedia dalam berbagai bahasa agar lebih mudah dalam segi pemahaman dan pengpersian pengguna dan kekurangan lainya dari cropwat 8.0 adalah hasil data yang hanya berkisar dua angka di belakang koma sehingga nilai yang dihasilkan sangat bergantung pada pembulatan yang dilakukan.(Priyono, Sugeng. 2009)

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian adalah bendung Salobunne yang terletak di kabupaten soppeng lokasi studi tepatnya  $\pm$  170 Km dari ibu kota provinsi Sulawesi Selatan atau 45 Km dari ibu kota Kab.Soppeng.

Daerah bendung Salobunne secara administrasi terletak di desa tellu limpoe Kecamatan marioriawa Kab.Soppeng alternative untuk kelokasi bendung dapat di capai dengan menggunakan mobil. Batasan administrasi wilayah kabupaten soppeng berbatasan dengan wilayah tetangga antara lain:

Utara : Kabupaten Sidenreng Rappang

Selatan: Kabupaten Bone

Timur : Kabupaten Wajo dan Kabupaten Bone

Barat : Kabupaten Barru

#### B. Sumber Daya Alam

##### 1. Topografi

Bendung Salobunne yang terletak  $4^{\circ} 08'47''$ LS dan  $119^{\circ}49'45''$ BT berada didesa Tellu limpoe Kecamatan Marioriawa Kab.soppeng dengan 1386 Ha Sawah yang akan di aliri air.

## a. Hidrologi dan klimatologi

### 1) Hidrologi

Daerah aliran sun 35 DAS) bendung salobune dan sekitarnya terdapat beberapa stasiun pengamatan curah hujan.

Stasiun pengamatan yang berpengaruh adalah:

- Pos penakar curah hujan salobunne
- Pos penakar curah hujan leworeng
- Pos penakar curah hujan latappareng

### 2) Klimatologi

Data klimatologi menggunakan stasiun klimatologi malandroe kerana stasiun ini masih berfungsi dengan baik dan terdekat dari lokasi.

### 3) Geologi

Keadaan geologi Kabupaten Soppeng terdiri dari relief kasar yang merupakan morfologi perbukitan, pengunungan sungai danau dan daratan. Secara umum keadaan geologi Kabupaten Soppeng meliputi lipatan dan sesar. Morfologi yang dominan adalah daratan dan perairan dengan kelerengan yang sangat bervariasi di sungai mengakibatkan adanya proses erosi, tanah longsor dan gerakan massa tanah lain yang sangat efektif. sebagian dari kedua morfologi tersebut merupakan lereng curam, sehingga di tetapkan sebagai kawasan hutan lindung.

#### 4) Tanah pertanian

Kondisi tanah pertanian di daerah ini cukup baik, antara lain sesuai untuk tanaman padi maupun palawija. Hal ini bisa dilihat juga dari cukup luasnya area persawahan pada daerah ini, terutama pada daerah yang sudah bisa terairi. Dengan pemberian air irigasi yang cukup serta sistem permukaan air yang baik jika musim hujan, maka semua area irigasi lahannya sesuai dengan tanaman padi dan palawija.

#### 5) Sumber air

Sumber air utama dari bendung Salobune adalah dari sungai Salobune dan mata air Bebbae. Pada umumnya bendung Salobune digunakan untuk menampung air untuk pengambilan air dari sungai untuk kebutuhan daerah irigasi untuk persawahan, walaupun masih banyak kekurangan berupa efektifitas dan efisiensi dari bendung dan saluran.

### **C. Karakteristik DAS Dan Daerah Irigasi Salobune**

Daerah irigasi mempunyai Daerah Aliran Sungai (DAS) seluas 129 km dengan panjang 17,2 km dengan kemiringan yang terjal dan curah hujan yang tinggi sehingga biasa menyebabkan tingkat erosi yang besar serta terjadinya aliran puncak yang besar

Kondisi Aliran Daerah Aliran Sungai Salobune menunjukkan pola aliran sungai yang relative rata sepanjang tahun dengan musim hujan di mulai dari Januari – Juni dan November – Januari.

Dengan daerah irigasi Salobune seluas 1328 HA dengan sumber air dari bendung salo bune yang terletak di desa Tellu Limpoe kecamatan marioriawa Kab.Soppeng.

#### **D. Pola tanam**

1. Pola masyarakat yang mengikuti system tanaman dengan kontrol air dari bawah, petani lebih bebas menentukan pilihan tentang jenis tanaman dan jadwal tanam. Pada system control dari atas termasuk system Daerah Irigasi yang din kembangkan oleh Departemen Pekerjaan Umum, pola tanam biasa di tetapkan oleh panitia Irigasi tingkat kabupaten.
2. Pada daerah studi selama ini masih belum terdapat jaringan teknis, atau masih menggunakan system tadah hujan, sehingga pola tata tanam eksiting hanyalah padi, dengan penanaman sekali dalam setahun.
3. Untuk pekerjaan ini akan merekomendasikan system pola tata tanam: jika kondisi cukup air akan menanam padi, dan jika kondisi kurang air akan menanam palawija.

Jadi hasil nya dapat dilihat dalam tabel 6

Tabel 6 sistem pola tanam yang sudah ada

NO	Bulan	Pola tanam
1	Desember –januari	Pengelolaan Lahan untuk padi I
2	Januari – maret	Padi
3	Maret - April	Pengelolaan lahan untuk padi II
4	April – Juli	Padi 50% dan palawija 50%
5	Juli – September	Palawija
6	September – Desember	Tanah dibiarkan bero

Sumber :dinas psda kabupaten soppeng

### E. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh informasi data yang baik, tepat dengan asumsi agar sasaran penulis dapat tercapai maka penulis menggunakan pengumpulan data sebagai berikut:

1. Penelitian pustaka untuk melengkapi penulisan dalam penelitian ini. Dalam penelitian pustaka melalui teknik baca literature-literature serta hasil penelitian terdahulu.
2. Interview atau wawancara dengan orang-orang yang terkait dengan masalah ini.

### F. Metode Penelitian

Metode yang dilakukan pada studi ini terlebih dahulu mencari informasi tentang daerah irigasi salobunne, kemudian mengumpulkan

data yang berhubungan dan menganalisa data sedemikian rupa untuk mendapatkan kesimpulan akhir.

Data-data yang terkait dengan kondisi lokasi studi sangat mendukung penyelesaian studi ini. Oleh karena itu, langkah awal yang dilakukan penulis adalah mencari informasi untuk mengetahui sumber-sumber data yang di perlukan serta mengumpulkan data yang di butuhkan.

Adapun sistematika yang dilakukan dalam mengumpulkan data sebagai berikut:

1. Mengumpulkan beberapa literature dari buku dan makalah yang berkaitan dengan studi.
2. Mengumpulkan data-data yang di perlukan yaitu data sekunder. data sekunder merupakan data yang di dapat dari instansi terkait, lembaga masyarakat, dan pihak terkait yang berhubungan dengan pembahasan.

setelah pengumpulan data maka data yang di peroleh dianalisis dengan menganalisis hidrologi yang meliputi:

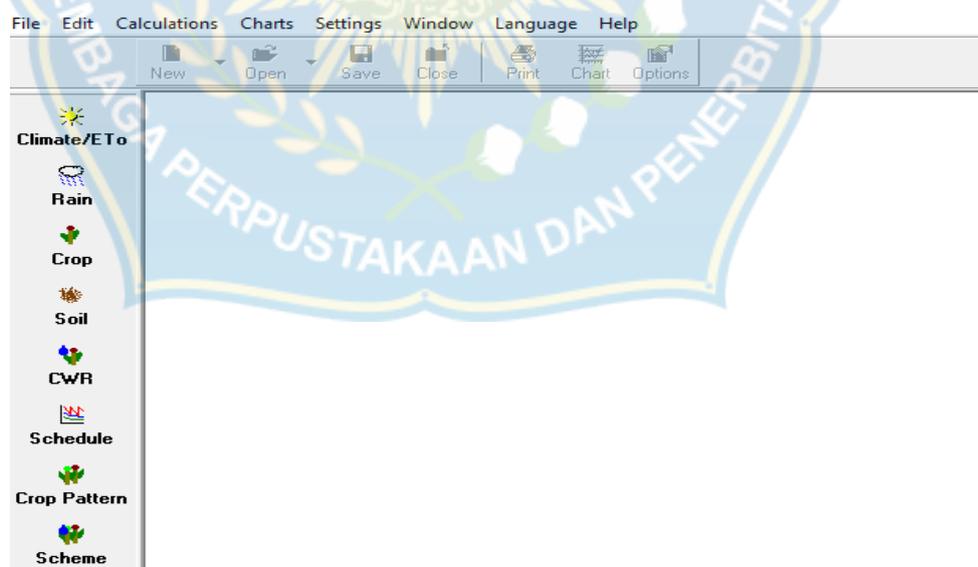
- a. Curah hujan
- b. Evapotranspirasi
- c. Kebutuhan air irigasi
- d. Debit

## G. Model Analisis

Dalam pelaksanaan penelitian, analisis data di lakukan bersamaan dengan proses pengamatan. Jadi selama proses penelitian berlangsung, data yang di peroleh langsung di analisis dan sebagian melalui proses dengan menggunakan perangkat program Cropwat untuk mempercepat dan mempermudah penelitian yang di lakukan sehubungan dengan itu Aplikasi yang di gunakan yaitu Software Cropwat sangat mudah untuk di jalankan dan mudah untuk di pahami adapun prosedur dengan Softwere Cropwat adalah sebaga berikut:

analisis yang dilakukan dalam menggunakan aplikasi Cropwat sebagai berikut:

### 1. Jalankan Software Cropwat version 8.0

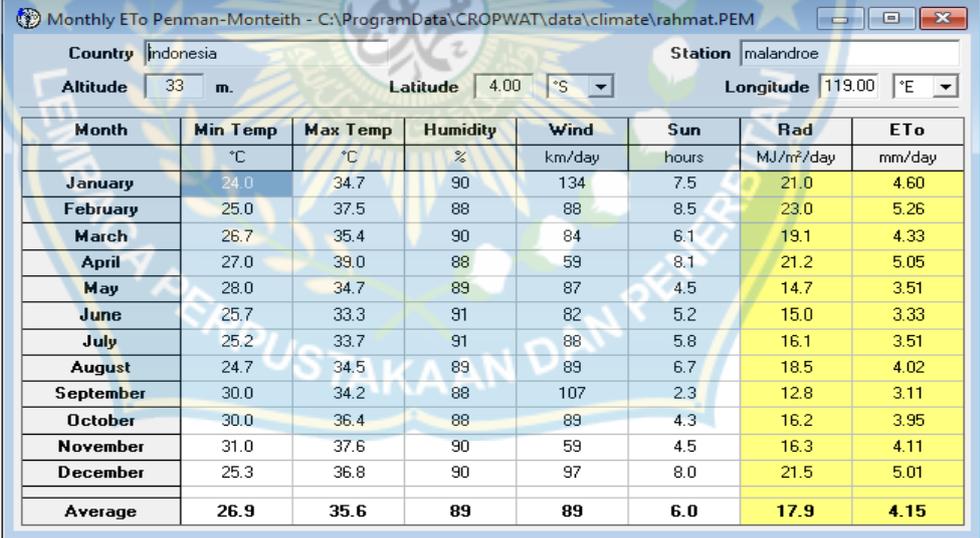


Gambar 2: Menu Utama Software Cropwat FOA  
(Foot Agriculture Organization)

## 2. Menghitung Evapotranspirasi (Climate/Eto)

Menghitung evapotranspirasi dalam aplikasi ini di input data klimatologi berupa:

- 1) Klik icon climate.
- 2) Input data country, nama (Negara) lokasi stasiun klimatologi.
- 3) Input data station, nama stasiun klimatologi pencatatan.
- 4) Input data latitude, koordinat tinggi tempat stasiun pencat.
- 5) Input data longitude, koordinat letak lintang (Utara/Selatan).
- 6) Input data temperature maksimum dan minimum( $^{\circ}C / ^{\circ}F / ^{\circ}K$ ).
- 7) Input data kelembapan relative (% mm/ Hg, kpa, mbar)
- 8) Input data kecepatan angin (km/hari, km/jam, m/det, mile/jam)



The screenshot shows the 'Monthly ETo Penman-Monteith' software interface. The title bar indicates the file path: C:\ProgramData\CROPWAT\data\climate\rahmat.PEM. The input fields are: Country: Indonesia, Station: malandroe, Altitude: 33 m, Latitude: 4.00 °S, and Longitude: 119.00 °E. Below the input fields is a table with 8 columns: Month, Min Temp (°C), Max Temp (°C), Humidity (%), Wind (km/day), Sun (hours), Rad (MJ/m²/day), and ETo (mm/day). The table contains data for each month from January to December, along with an 'Average' row.

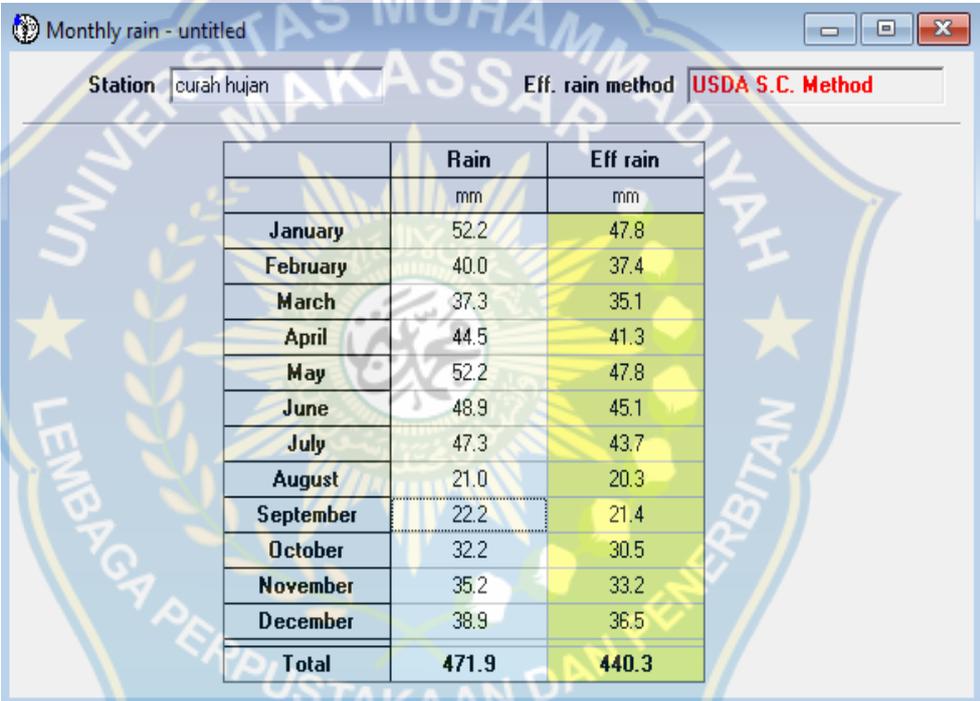
Month	Min Temp °C	Max Temp °C	Humidity %	Wind km/day	Sun hours	Rad MJ/m <sup>2</sup> /day	ETo mm/day
January	24.0	34.7	90	134	7.5	21.0	4.60
February	25.0	37.5	88	88	8.5	23.0	5.26
March	26.7	35.4	90	84	6.1	19.1	4.33
April	27.0	39.0	88	59	8.1	21.2	5.05
May	28.0	34.7	89	87	4.5	14.7	3.51
June	25.7	33.3	91	82	5.2	15.0	3.33
July	25.2	33.7	91	88	5.8	16.1	3.51
August	24.7	34.5	89	89	6.7	18.5	4.02
September	30.0	34.2	88	107	2.3	12.8	3.11
October	30.0	36.4	88	89	4.3	16.2	3.95
November	31.0	37.6	90	59	4.5	16.3	4.11
December	25.3	36.8	90	97	8.0	21.5	5.01
<b>Average</b>	<b>26.9</b>	<b>35.6</b>	<b>89</b>	<b>89</b>	<b>6.0</b>	<b>17.9</b>	<b>4.15</b>

Gambar 3: Perhitungan Evapotranspirasi (Climate/Eto) Software Cropwat, FAO (Foot Agriculture Organization)

## 3. Menghitung curah hujan

Dalam menghitung curah hujan yang harus di input adalah sebagai berikut:

- 1) Klik icon rain.
- 2) Input data curah hujan dari stasiun yang di tentukan.
- 3) Data total hujan tiap bulan dari januari s/d desember.
- 4) Pilih dan isin motode perhitungan, option pilih USDA soil conservation service (untuk perhitungan palawija).
- 5) Otomatis curah hujan efektif terhitung dan hasil dapat di tampilkan.



The screenshot shows a software window titled 'Monthly rain - untitled'. It has a 'Station' dropdown menu set to 'curah hujan' and an 'Eff. rain method' dropdown menu set to 'USDA S.C. Method'. Below the dropdowns is a table with three columns: 'Rain', 'Eff rain', and 'mm' (under 'Eff rain'). The table lists monthly data from January to December, along with a 'Total' row. The 'Rain' column values are in mm, and the 'Eff rain' column values are also in mm.

	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	52.2	47.8
February	40.0	37.4
March	37.3	35.1
April	44.5	41.3
May	52.2	47.8
June	48.9	45.1
July	47.3	43.7
August	21.0	20.3
September	22.2	21.4
October	32.2	30.5
November	35.2	33.2
December	38.9	36.5
<b>Total</b>	<b>471.9</b>	<b>440.3</b>

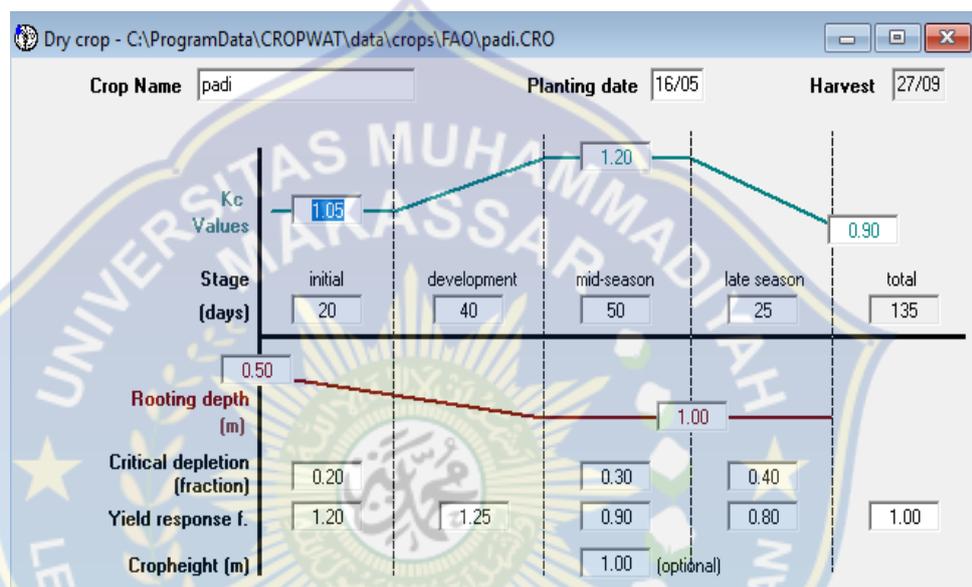
Gambar 4: Perhitungan Curah Hujan (Rain) Software Cropwat,FAO  
(Foot Agriculture Organization)

#### 4. Menghitung Crop (tanaman)

Dalam menghitung crop (tanaman) yang harus di input adalah sebagai berikut:

- 1) Klik icon crop.

- 2) Input data tanaman (mengambil dari data base FOA) atau survey langsung di lapangan lalu dianalisis.
- 3) Kemudian editing tanggal awal tanam.
- 4) Maka akan muncul dengan sendirinya perhitungan data tanaman.



Gambar 5. Perhitungan Data Tanaman (Crop) Software Cropwat, FAO (Foot Agriculture Organization)

#### 5. Menghitung Data Tanah (soil)

Dalam perhitungan data tanah (soil) yang di input adalah sebagai berikut:

- 1) Klik icon soil.
- 2) Masukkan data tanah (mengambil dari data base FOA) atau survey langsung pada lapangan.
- 3) Editing angka

4) Maka akan muncul dengan sendirinya hasil dari perhitungan data tanah

General soil data		
Total available soil moisture (FC - WP)	150.0	mm/meter
Maximum rain infiltration rate	30	mm/day
Maximum rooting depth	100	centimeters
Initial soil moisture depletion (as % TAM)	0	%
Initial available soil moisture	150.0	mm/meter

Gambar 6: Perhitungan Data Tanah (Soil) Software Cropwat, FAO (Foot Agriculture Organization)

6. Menghitung CWR (kebutuhan air tanaman)

Dalam menganalisa CWR atau kebutuhan air data yg di input adalah sebagai berikut:

- 1) Klik icon CWR
- 2) Otomatis analisis kebutuhan air tanaman akan langsung muncul setelah semua pengisian sebelumnya dilakukan.
- 3) Analisis perhitungan yang telah di hitung oleh Software Cropwat
- 4) Lihat kebutuhan air yang telah keluar di bagian akhir atau bawah tabel

Crop Water Requirements

ETo station: malandroe  
Rain station: curah hujan  
Crop: padi  
Planting date: 16/05

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	Etc	Eff rain	Irr. Req.
			coef	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
May	2	Init	1.05	3.62	18.1	8.2	9.9
May	3	Init	1.05	3.62	39.9	15.9	24.0
Jun	1	Deve	1.05	3.68	36.8	15.3	21.5
Jun	2	Deve	1.07	3.71	37.1	15.0	22.1
Jun	3	Deve	1.09	3.82	38.2	14.8	23.3
Jul	1	Deve	1.11	3.92	39.2	15.4	23.9
Jul	2	Mid	1.13	4.02	40.2	15.6	24.6
Jul	3	Mid	1.13	4.20	46.2	12.6	33.5
Aug	1	Mid	1.13	4.44	44.4	8.6	35.8
Aug	2	Mid	1.13	4.66	46.6	5.6	40.9
Aug	3	Mid	1.13	4.28	47.1	6.1	40.9
Sep	1	Late	1.08	3.55	35.5	6.8	28.7
Sep	2	Late	0.94	2.74	27.4	6.8	20.7
Sep	3	Late	0.82	2.68	18.8	5.5	10.8
					<b>515.3</b>	<b>152.2</b>	<b>360.7</b>

Gambar 7: Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi (CWR) Software Cropwat, FAO (Foot Agriculture Organization)

## 7. Schedule

Dalam menganalisa schedule pembagian air yang harus dilakukan adalah sebagai berikut;

- 1) Klik icon *schedule*.
- 2) Otomatis analisa pembagian air akan langsung muncul setelah semua pengisian sebelumnya telah dilakukan.
- 3) Analisa perhitungan yang telah di hitung oleh software cropwat.
- 4) Lihat pembagian air (angka) yang telah keluar di semua angka table.

CROPWAT - Session: C:\ProgramData\CROPWAT\data\sessions\cropwat 1.5E5 - [Scheme Supply]

File Edit Calculations Charts Settings Window Language Help

New Open Save Close Print Chart Options

Climate/ETo ETo station: malardoe Rain station: curah hujan Cropping pattern: palawj1.padi.palaw

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Precipitation deficit												
1. padi	0.0	0.0	0.0	0.0	33.9	66.9	82.0	117.7	60.2	0.0	0.0	0.0
2. MAIZE (Grain)	87.6	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	59.5	134.2
3. Tomato	108.8	103.3	15.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8	50.3	115.1
Net scheme irr.req.												
in mm/day	1.8	0.9	0.1	0.0	1.1	2.2	2.6	3.8	2.0	0.2	1.1	2.5
in mm/month	56.0	24.9	3.2	0.0	33.9	66.9	82.0	117.7	60.2	7.6	33.9	76.7
in l/s/ha	0.21	0.10	0.01	0.00	0.13	0.26	0.31	0.44	0.23	0.03	0.13	0.29
Irrigated area (% of total area)	60.0	60.0	20.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	60.0	60.0	60.0
Irr.req. for actual area (l/s/ha)	0.35	0.17	0.06	0.00	0.13	0.26	0.31	0.44	0.23	0.05	0.22	0.48

ETo file: padi.pem Rain file: padi.crm Crop file: padi.cro Soil file: medium soi Planting date: 16/05 Crop pat file: cropwat.pat Schedule file:

Gambar 8: Perhitungan Schedule Air Irigasi (Schedule) Software Cropwat, FAO (Food Agriculture Organization)

## 8. Menghitung Crop Pattern (pola tanam)

Dalam menghitung pola tanam yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Klik icon *crop pattern*
- 2) Input nama pola tanam pada *cropping patternname*.
- 3) Input data tanaman, kemudian *editing* tanggal awal tanaman persentase luas tanaman.
- 4) Otomatis analisis Crop pattern akan langsung muncul.

CROPWAT - Session: C:\ProgramData\CROPWAT\data\sessions\cropwat 1.SES - [Cropping pattern - C:\ProgramData\CROPWAT\data\sessions\cropwat.PAT]

File Edit Calculations Charts Settings Window Language Help

New Open Save Close Print Chart Options

Cropping pattern name | balawija1.padi.palaw

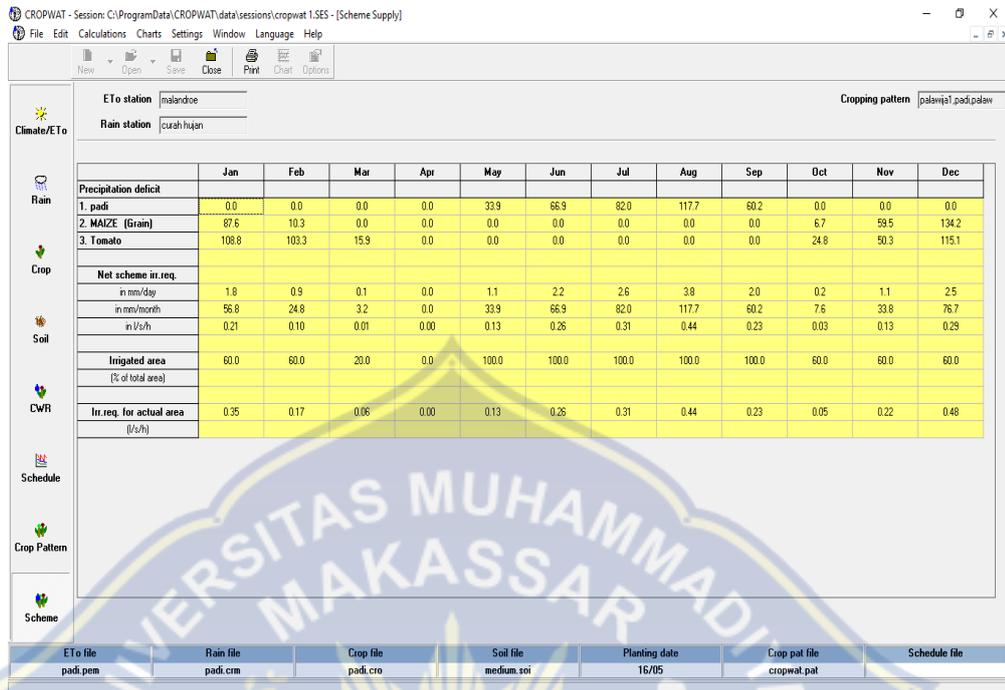
No.	Crop file	Crop name	Planting date	Harvest date	Area %
1.	...mData\CROPWAT\data\crops\FAO\padi.CRO	padi	16/05	27/09	100
2.	...ata\CROPWAT\data\crops\FAO\MAIZE.CRO	MAIZE (Grain)	09/10	10/02	40
3.	...CROPWAT\data\crops\FAO\TOMATO.CRO	Tomato	15/10	08/03	20
4.			06/04		
5.			06/04		
6.			06/04		
7.			06/04		
8.			06/04		
9.			06/04		
10.			06/04		
11.			06/04		
12.			06/04		
13.			06/04		
14.			06/04		
15.			06/04		
16.			06/04		
17.			06/04		
18.			06/04		

Gambar 9: Perhitungan Pola Tanaman (*Crop Ptttern*) Software Cropwat, FAO (*Foot Agriculture Organization*)

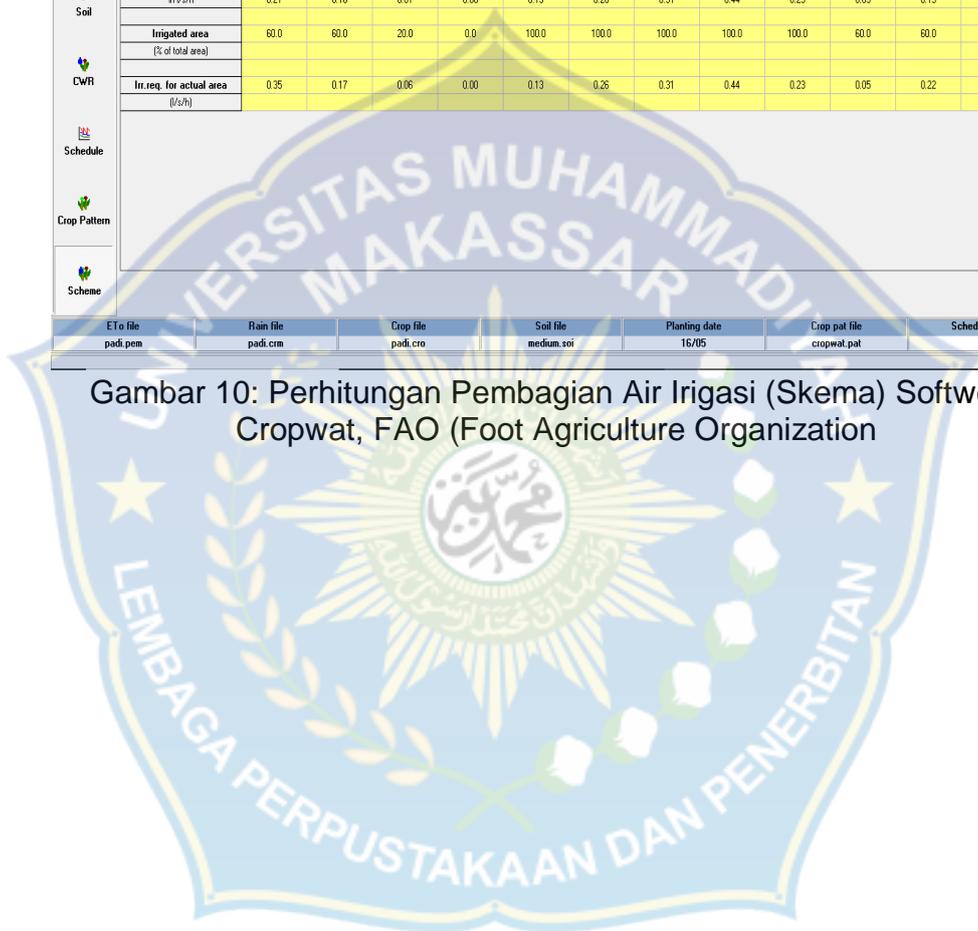
#### 9. Selanjutnya lihat *Scheme* yaitu Pemberian Air Irigasinya.

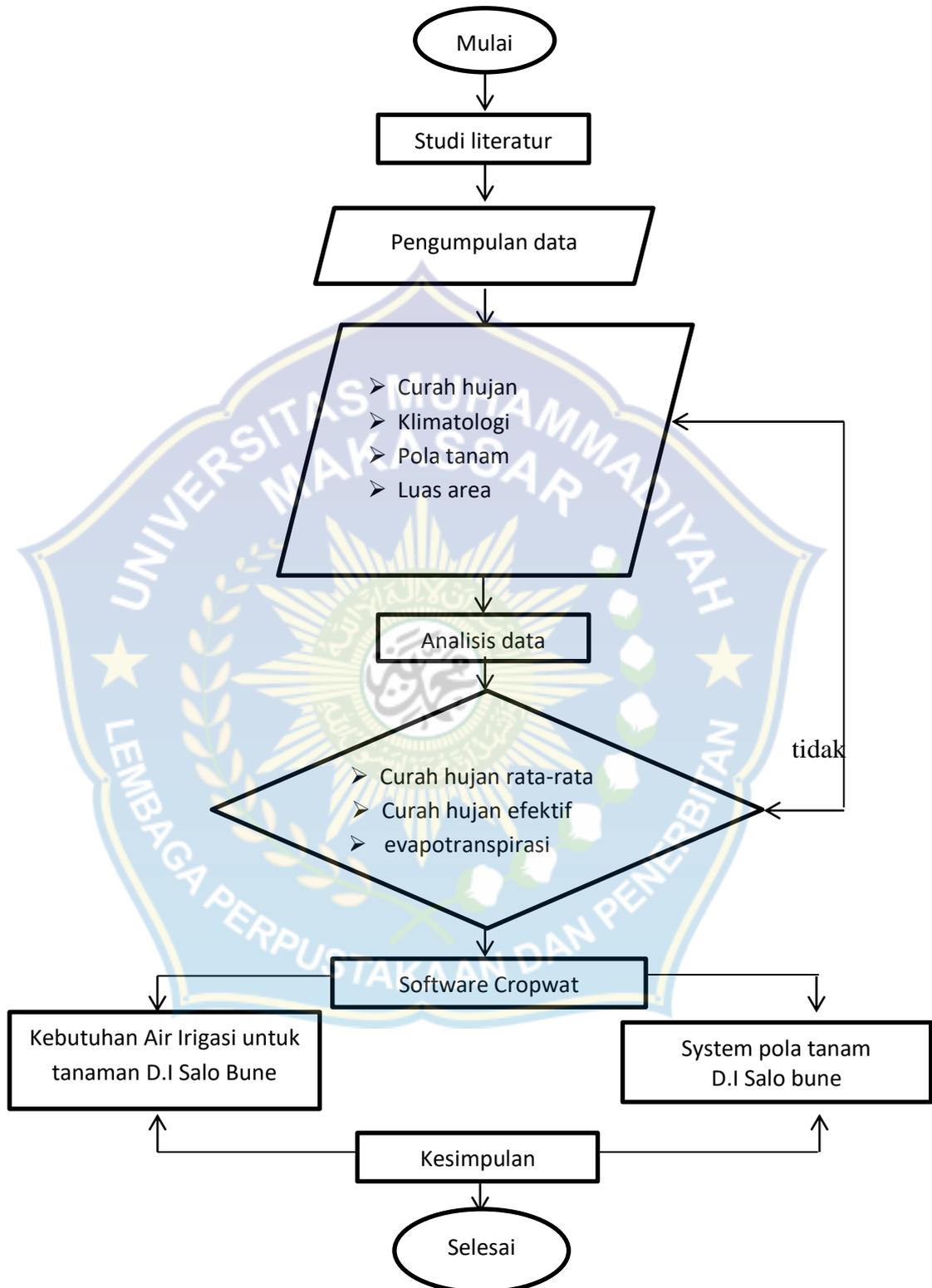
Pengelolaan data di laksanakan berdasarkan data yang di peroleh, melalui tahapan ini di harapkan akan di peroleh data yang akurat sebagai pemecahan masalah yang tepat untuk kebutuhan air suatu lahan.

- 1) Klik icon scheme
- 2) Otomatis skema pemberian air irigasinya akan muncul
- 3) Analisa skema pemberian air dengan baik



Gambar 10: Perhitungan Pembagian Air Irigasi (Skema) Software Cropwat, FAO (Foot Agriculture Organization)



**GAMBAR FLOW CHART PENELITIAN**

## BAB IV

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### A. Analisa Kebutuhan Air Irigasi Dengan Metode Buku KP-01

##### 1. Analisa Klimatologi Untuk Kebutuhan Air

Untuk menghitung analisa klimatologi untuk perhitungan evapotranspirasi menggunakan persamaan penman modifikasi.

###### 1) Menghitung nilai $R_s$

Misal untuk bulan januari

$$\begin{aligned} R_s &= (0,25 + 0,5 (n/N)) \cdot R_a \\ &= (0,25 + 0,5(3,8)) \cdot 15,5 \\ &= 4,1734 \end{aligned}$$

###### 2) Menghitung nilai $e_d$

$$\begin{aligned} e_d &= e_a + R_h \\ &= 34,588 + 65,025 \\ &= 22,491 \end{aligned}$$

###### 3) Menghitung nilai $f(e_d)$

$$\begin{aligned} f(e_d) &= 0,34 - 0,44(e_d)^{0,5} \\ &= 0,34 - 0,44 (22,491)^{0,5} \\ &= 0,131 \end{aligned}$$

###### 4) Menghitung nilai $f(n/N)$

$$\begin{aligned} f(n/N) &= 0,1 + 0,9 n/N \\ &= 0,1 + 0,9 \times 3,85 \end{aligned}$$

$$= 0,135$$

5) Menghitung nilai  $f(u)$

$$\begin{aligned} f(u) &= 0,27(1+0,864) u \\ &= 0,27 (1+0,864) 41,41 \\ &= 9,867 \end{aligned}$$

6) Menghitung nilai  $R_n$

$$\begin{aligned} R_n &= f(t) \times f(ed) \times f(n/N) \\ &= 15,996 \times 0,131 \times 0,135 \\ &= 0,2829 \end{aligned}$$

7) Menghitung nilai  $ea - ed$

$$\begin{aligned} ea - ed &= ea - ed \\ &= 34,588 - 22,491 \\ &= 12,097 \end{aligned}$$

8) Menghitung Nilai  $Et^*$

$$\begin{aligned} Et^* &= w [0,75 Rs - R_n] + [(1 - w) \cdot f(u) \cdot (es - ed)] \\ &= 0,7598 [0,75 \times 4,175] - 0,2829 + [(1 - 0,7598) (9,867) \\ &\quad (12,097)] \\ &= 3,0298 \end{aligned}$$

9) Menghitung nilai  $Eto$

$$\begin{aligned} Eto &= c \times Et^* \\ &= 1,10 \times 3,0298 \\ &= 3,333 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dilihat pada tabel 7:

Tabel 7 Perhitungan Evapotranspirasi Metode Panman Modifikasi

no	parameter	satuan	jan	feb	mar	apl	mei	jun	jul	agt	sep	okt	nov	des
1	suhu	°C	26.48	29.06	25.35	25.80	24.79	24.23	24.08	24.54	25.91	26.31	25.32	26.68
2	sinar matahari (n/N)	%	3.85	5.18	5.292	5.087	5.359	3.969	5.182	7.279	6.256	6.654	4.346	3.929
3	kelembaban relatif (Rh)	%	65.025	73.5	62.875	64.125	64.125	64.5	65.375	63.375	66.556	64.333	66.556	67.556
4	kecepatan angin (u)	m/dt	41.14	33.06	44	27.36	35.58	31.53	29.32	29.73	35.65	29.83	19.78	32.422
5	w		0.7598	0.7850	0.7480	0.7530	0.7429	0.7373	0.7358	0.7379	0.7541	0.7581	0.7482	0.7618
6	Ra	mm/hari	15.5	15.8	15.6	14.9	13.8	13.2	13.4	14.3	15.1	15.6	15.5	15.4
7	$R_s = (0.258 + 0.54(n/N))Ra$	mm/hari	4.173	4.276	4.285	4.269	4.290	4.183	4.277	4.439	4.360	4.391	4.212	4.179
8	f(t)		15.996	16.500	15.738	15.850	15.590	15.458	15.410	15.535	15.870	15.960	15.730	16.036
9	ea	mbar	34.588	40.060	32.603	33.220	31.290	30.264	23.995	30.864	33.440	34.240	32.294	34.802
10	ed = ea x Rh	mbar	22.491	29.444	20.499	21.302	20.065	19.520	15.687	19.560	22.256	22.028	21.493	23.511
11	$f(ed) = 0.34 - 0.044(ed)^{0.5}$	mbar	0.131	0.101	0.141	0.137	0.143	0.146	0.166	0.145	0.132	0.133	0.136	0.127
12	$f(n/N) = 0.1 + 0.9 n/N$		0.135	0.147	0.148	0.146	0.148	0.136	0.147	0.166	0.156	0.160	0.139	0.135
13	$f(u) = 0.27(1 + 0.864 x u)$	m/dt	9.867	7.982	10.534	6.653	8.570	7.625	7.110	7.205	8.586	7.229	4.884	7.833
14	$Rn1 = f(t) x f(ed) x f(n/N)$	mm/hari	0.2829	0.2449	0.3271	0.3164	0.3302	0.3055	0.3745	0.3739	0.3285	0.3406	0.2976	0.2749
15	ea - ed	mbar	12.097	10.616	12.104	11.918	11.225	10.744	8.308	11.304	11.184	12.212	10.801	11.291
16	$ET^* = w(0.75R_s - Rn1) + ((1-w)(f(u))(ea-ed))$	mm/hari	3.0298	3.1396	3.0743	3.0710	3.0783	3.0259	3.0165	3.1484	3.1286	3.1355	3.0514	3.0431
17	c		1.10	1.10	1.10	0.90	0.90	0.90	0.90	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
18	$Eto = c x ET$	mm/hari	3.333	3.454	3.382	2.764	2.771	2.723	2.715	3.463	3.442	3.449	3.357	3.347

keterangan :

baris (1) – (4) : data

baris (5) : Dari tabel (Hasil interpolasi )

baris (6) : Dari tabel besarnya angka angka (Ra)

baris (7) :  $R_s = (0.258 + 0.54(n/N))(6)$

baris (8) : Dari tabel (Hasil interpolasi )

baris (9) : Dari tabel (Hasil interpolasi )

baris (10) :  $ed = (9) x (3)$

baris (11) :  $ed = 0.34 - 0.044(10)^{0.5}$

baris (12) :  $f(n/N) = 0.1 + 0.9 n (2)/100$

baris (13) :  $f(u) = 0.27(1 + 0.864 x (4))$

baris (14) :  $Rn1 = (8) x (11) x (12)$

baris (15) :  $(9) - (10)$

baris(16) :  $ET^* = (5) x [(0,75 x (7) - (14)] + ((1 - (5)) x (13) x (15))$

baris (17) : dari tabel brsaran angka koreksi bulanan untuk panman

baris (18) :  $Eto = (17) x (18)$

## 2. Analisa Curah Hujan

- 1) Perhitungan curah hujan bulanan dan setengah bulanan dapat dilihat pada lampiran pada tabel 4.1,4.2,dan 4.3
- 2) Perhitungan Curah hujan andalan

Curah hujan andalan untuk tanaman padi adalah probabilitas curah hujan yang jatuh  $Q$  andalan 80%(R80) dan untuk tanaman palawija dengan  $Q$  andalan 50%(R 80).

- 3) Curah hujan efektif

Curah hujan efektif adalah hujan yang jatuh kepermukaan tanah yang di perkirakan sebesar 70% dari total curah hujan.

Hujan andalan dapat di tetapkan dengan persamaan weibul.

Adapun hasil perhitungan dapat di lihat pada tabel 8

Perhitungan curah hujan efektif untuk padi

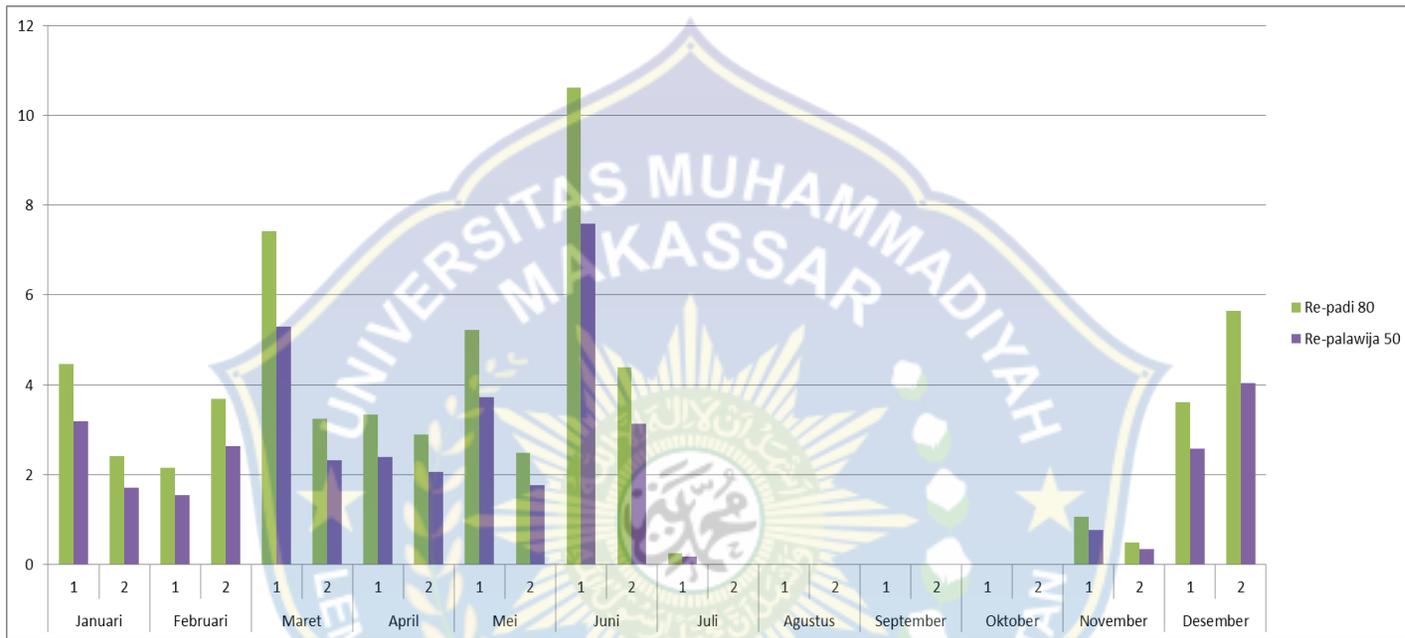
$$\begin{aligned}
 \text{Jan 1} \quad \rightarrow \quad Re &= 70\% \frac{R80}{15} \\
 &= 70\% \frac{95,7}{15} \\
 &= 4,46
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jan 2} \quad \rightarrow \quad Re &= 70\% \frac{R80}{15} \\
 &= 70\% \frac{51,7}{15} \\
 &= 2,41
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjut ada pada tabel 8:

Tabel 8 Perhitungan Curah Hujan Efektif

No Tahun	P (%)	BULAN																							
		Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1		134.0	79.7	125.0	107.3	179.3	118.0	129.7	207.7	134.3	258.7	354.0	31.3	177.7	73.0	69.7	197.0	128.7	21.3	71.7	277.3	172.7	142.7	113.3	219.7
2	20.00	208.0	95.0	101.0	83.3	75.0	76.0	60.0	80.0	136.3	169.7	16.0	37.3	89.0	105.0	21.7	4.3	14.3	0.0	28.7	11.3	13.0	19.0	55.0	48.3
3	30.00	141.3	188.3	124.7	142.0	65.3	119.0	82.7	123.7	210.0	177.0	226.3	114.0	174.0	262.3	183.3	120.0	206.3	161.0	117.7	220.3	168.7	61.0	38.3	19.3
4	40.00	39.7	32.7	56.0	81.0	28.0	108.3	57.7	140.7	98.3	92.7	13.0	70.0	35.7	34.7	9.3	20.7	8.3	6.3	57.0	106.3	178.7	96.0	58.7	9.3
5	50.00	31.3	34.0	63.3	33.0	33.0	47.7	79.3	124.7	51.7	43.7	55.3	58.7	144.3	44.3	24.3	24.7	23.3	27.0	40.3	46.0	41.7	31.0	36.7	31.3
6	60.00	205.3	79.0	54.0	67.3	76.7	28.7	113.7	81.0	142.0	124.0	103.3	49.0	320.7	70.7	22.3	18.0	15.0	9.0	15.3	31.7	83.7	32.3	98.3	137.3
7	70.00	123.7	97.0	38.0	32.3	30.0	41.0	89.3	57.7	128.3	91.7	135.0	89.3	48.3	68.7	58.0	12.7	5.0	0.0	8.3	7.7	4.7	12.7	56.3	72.0
8	80.00	95.7	51.7	46.3	79.0	159.0	69.7	71.7	62.0	112.0	53.3	227.7	94.0	5.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	10.7	77.3	121.0
9	90.00	59.3	135.0	76.3	73.7	61.7	61.3	59.0	82.3	34.7	109.7	50.0	48.3	48.3	70.0	10.7	8.0	38.7	73.0	63.7	128.3	71.0	95.7	43.3	34.3
10	100.00	11.0	65.7	72.7	73.0	61.0	35.3	40.0	51.0	103.3	123.3	153.3	219.7	98.3	56.3	12.3	21.7	0.3	53.3	24.0	55.3	7.0	19.0	12.0	280.0
Rand-80	95.7	51.7	46.3	79.0	159.0	69.7	71.7	62.0	112.0	53.3	227.7	94.0	5.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	10.7	77.3	121.0	
H- eff	67.0	36.2	32.4	55.3	111.3	48.8	50.2	43.4	78.4	37.3	159.4	65.8	3.7	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.1	7.5	54.1	84.7	
Re-padi 80	4.46	2.41	2.16	3.69	7.42	3.25	3.34	2.89	5.23	2.49	10.62	4.39	0.25	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.07	0.50	3.61	5.65	
Re-palawija 50	3.2	1.7	1.5	2.6	5.3	2.3	2.4	2.1	3.7	1.8	7.6	3.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.4	2.6	4.0	



Gambar 10. Grafik Curah Hujan Efektif Metode Manual(KP-01)

### 3. Analisa Kebutuhan Air

Untuk kebutuhan air irigasi adalah sejumlah air yang umumnya diambil dari sungai atau waduk dan dialirkan melalui sistem jaringan irigasi guna menjaga keseimbangan jumlah air di lahan pertanian (suharjono,1994).

Ketentuan dalam perhitungan kebutuhan air irigasi pada D.I Salobunne, didasarkan peta pola tata tanam dari dinas PSDA kabupaten Soppeng. Tabel peta pola tata tanam untuk D.I Salobunne dapat dilihat pada Tabel. 6 Sistem Pola tanam.

Contoh perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan untuk bulan januari

- 1) Evapotranspirasi (Eto) = Tabel
- 2) Perkolasi (P) = 2 mm/hari
- 3) Mencari harga kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan (M)

$$M = Eto + P$$

$$= 3,33 + 2$$

$$= 5,33 \text{ mm/hari}$$

- 4) Lama penyiapan lahan (T) = 30 hari (tabel 5)
- 5) Air yang dibutuhkan untuk penjenuhan ditambah dengan 50mm

$$S = 250 + 50 = 300 \text{ mm}$$

- 6) Konstanta (k) =  $M.T/S$

$$= 5,33 \times 30 / 300$$

$$= 0,533$$

7) Kebutuhan air irigasi untuk penyiapan lahan (IR)

$$IR = Mek / (ek - 1)$$

$$= 5,33e^{0,533} / (e^{0,533} - 1)$$

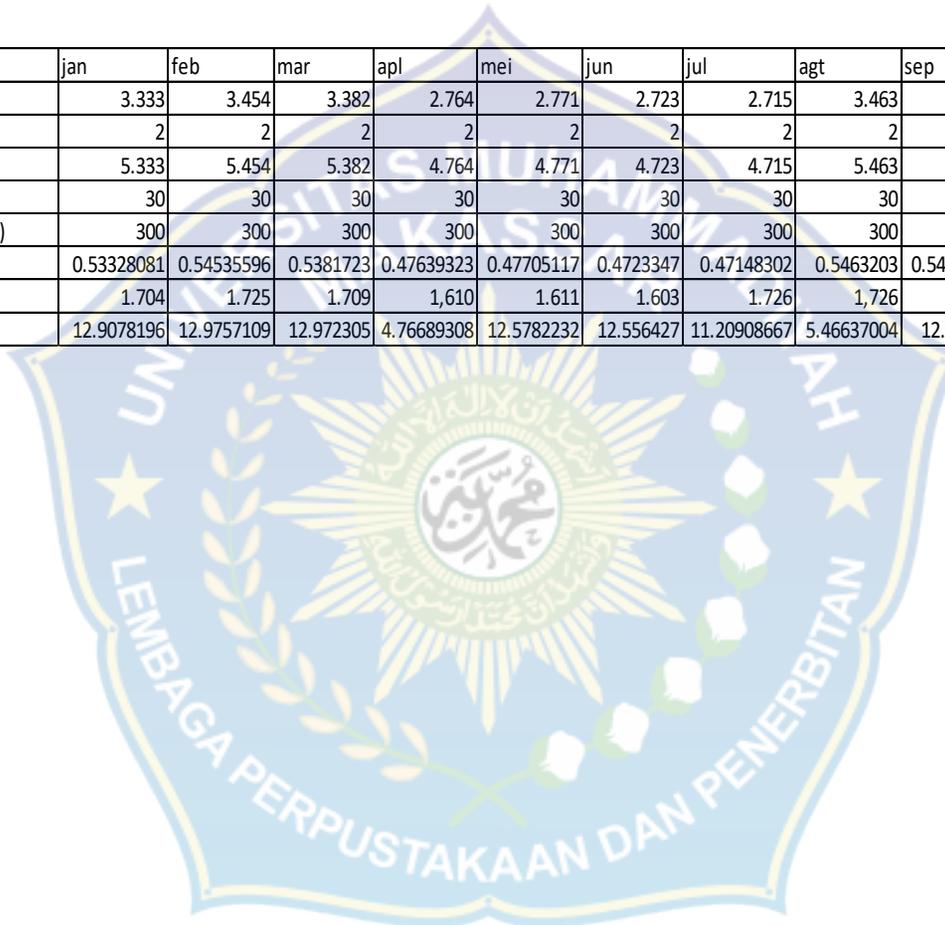
$$= 12,90 \text{ mm/hari}$$

Untuk selanjutnya dapat di lihat pada tabel 9



Tabel 9 Rekapitulasi Perhitungan Penyiapan Lahan

Bulan	jan	feb	mar	apl	mei	jun	jul	agt	sep	okt	nov	des
evanpotranspirasi(Eto)	3.333	3.454	3.382	2.764	2.771	2.723	2.715	3.463	3.442	3.449	3.357	3.347
perolasi(P)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
kehilangan air (M)	5.333	5.454	5.382	4.764	4.771	4.723	4.715	5.463	5.442	5.449	5.357	5.347
Lama penyiapan(T)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
kebutuhan penjumlahan(S)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Konstanta(K)	0.53328081	0.54535596	0.5381723	0.47639323	0.47705117	0.4723347	0.47148302	0.5463203	0.544150911	0.54490476	0.535657	0.534742
nilai e exponen	1.704	1.725	1.709	1.610	1.611	1.603	1.726	1.726	1.723	1.722	1.708	1.706
kebutuhan irigasi (IR)	12.9078196	12.9757109	12.972305	4.76689308	12.5782232	12.556427	11.20908667	5.46637004	12.9678011	12.99620495	12.92234	12.92166



## 1. Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman

Contoh Perhitungan kebutuhan air irigasi padi dimulai awal tanam pada Bulan Januari

periode 1:

1) Penggunaan konsumtif(Etc) = IR pengelolaan lahan

2) Perkolasi = 2 mm

3) WIR = 0

4) Re = tabel 7

5) Kebutuhan air irigasi

$$\text{NFR} = \text{Etc} + P + \text{WIR} - \text{Re}$$

$$= 12,09 + 2 + 0 - 4.64$$

$$= 10,44 \text{ mm/hr}$$

6) Kebutuhan air untuk padi

$$\text{IR} = \frac{(5)}{8,64}$$

$$= 1,208 \text{ mm/hr}$$

7) Kebutuhan Pengambilan Air Pada Sumbernya

$$\text{DR} = \frac{(6)}{8,64}$$

$$= 0,139 \text{ l/dt/ha}$$

Untuk perhitungan selanjut dapat di lihat pada tabel 10

Tabel 10 Perhitungan Kebutuhan Air

musim	bulan	periode	Eto	p	WLR	Re	koef. tanman				Etc	NFR	IR	DR	
tanam			(mm/hr)	(mm/hr)	(mm/hr)	(mm/hr)	c	c2	c3	c	(mm/hr)	(mm/hr)	(mm/hr)	l/dt/ha	
I	jan	1	3.333	2		4.46	Lp				LP	12.908	10.443	1.208724	0.139899
		2	3.333	2		2.41	1.10	LP			LP	12.908	12.497	1.446378	0.167405
	feb	1	3.454	2		2.16	1.10	1.10	LP	LP		3.799	3.637	0.420914	0.048717
		2	3.454	2	1.1	3.69	1.10	1.10	1.10	1.10		3.799	3.212	0.371788	0.043031
	mrt	1	3.382	2	1.1	7.42	1.10	1.10	1.10	1.10		3.720	-0.600	-0.06946	-0.00804
		2	3.382	2	2.2	3.25	1.10	1.10	1.10	1.10		3.720	4.669	0.540369	0.062543
	apl	1	2.764	2	1.1	3.34	1.05	1.10	1.10	1.08		2.994	2.750	0.318266	0.036836
		2	2.764	2	1.1	2.89	0.90	1.05	1.10	1.02		2.810	3.017	0.349151	0.040411
	mei	1	2.771	2		5.23	0	0.90	1.05	0.65		1.801	-1.426	-0.16503	-0.0191
		2	2.771	2		2.49		0	0.90	0.45		1.247	0.758	0.087713	0.010152
	jun	1	2.723	2		10.62				0	0.00	0.000	-8.624	-0.9982	-0.11553
		2	2.723	2		4.39	LP				LP	11.209	8.822	1.021113	0.118184
II	jul	1	2.715	2		0.25	1.10	LP			LP	11.209	12.960	1.500023	0.173614
		2	2.715	2		0.02	1.10	1.10	LP	LP		5.466	7.451	0.862363	0.099811
	agt	1	3.463	2	1.1	0.02	1.10	1.10	1.10	1.10		3.810	6.894	0.797913	0.092351
		2	3.463	2	1.1	0.00	1.10	1.10	1.10	1.10		3.810	6.910	0.799713	0.092559
	sep	1	3.442	2	2.2	0.00	1.10	1.10	1.10	1.10		3.786	7.986	0.924266	0.106975
		2	3.442	2	1.1	0.00	1.05	1.10	1.10	1.08		3.728	6.828	0.790313	0.091471
	okt	1	3.449	2		0.00	0.90	1.05	1.10	1.02		3.507	5.507	0.63733	0.073765
		2	3.449	2		0.00	0	0.90	1.05	0.65		2.242	4.242	0.490958	0.056824
	nov	1	3.357	2		1.07		0	0.90	0.45		1.510	2.437	0.282074	0.032647
		2	3.357	2		0.50			0	0.00		0.000	1.502	0.173868	0.020124
	des	1	3.347	2		3.61									
		2	3.347	2		5.65									

## B. Analisis Kebutuhan Air Irigasi Menggunakan Software Cropwat

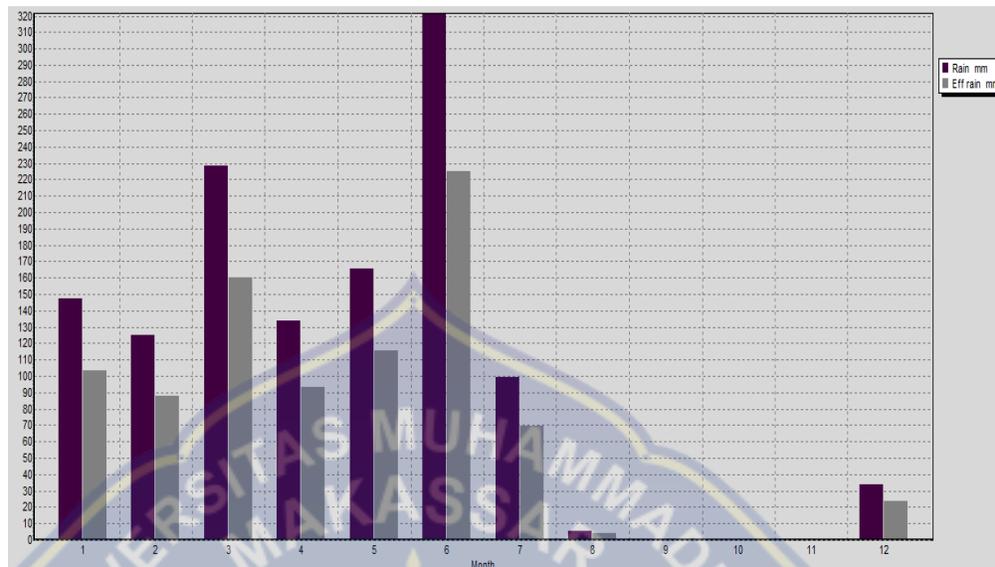
### 1. Perhitungan Curah Hujan Efektif (Rain)

Pada perhitungan curah hujan efektif untuk di input pada program Cropwat di gunakan data curah hujan rata-rata R80% perbulan. Dengan memasukkan angka hasil perhitungan rata-rata curah hujan metode rata-rata R80 % dari januari sampai desember ke Aplikasi Cropwat maka hasilnya dapat di lihat pada tabel 11 :

Tabel 11 Analisa Curah Hujan Metode Cropwat.

	<b>Rain</b>	<b>Eff rain</b>
	mm	mm
<b>January</b>	147.3	103.1
<b>February</b>	125.3	87.7
<b>March</b>	228.7	160.1
<b>April</b>	133.7	93.6
<b>May</b>	165.3	115.7
<b>June</b>	321.7	225.2
<b>July</b>	99.3	69.5
<b>August</b>	5.7	4.0
<b>September</b>	0.3	0.2
<b>October</b>	0.0	0.0
<b>November</b>	0.0	0.0
<b>December</b>	33.7	23.6
<b>Total</b>	<b>1261.0</b>	<b>882.7</b>

Sumber: Perhitungan Cropwat



Gambar 11. Grafik Perhitungan Curah Hujan Efektif Software Cropwat

Berdasarkan grafik di atas curah hujan efektif maksimum berada pada bulan juni sebesar 225.2 mm sedangkan hujan efektif minimum berapa bulan oktober dan November karena pada bulan tersebut tidak terjadi hujan.

## 2. Perhitungan Climatologi / Evapotranspirasi (Eto)

Dalam perhitungan evapotranspirasi data yang diperlukan yaitu nilai rata-rata suhu ( $t$ ) minimum dan maksimum, sinar matahari ( $n/N$ ), kelembaban dan kecepatan angin, dapat dilihat pada lampiran pada tabel 4.4,4.5,4.6,4.7, dan 4.8 untuk perhitungan hasil rata-rata yaitu di ambil dari kawasan irigasi salobune dapat di lihat pada tabel 12:

Tabel 12. Rata- rata klimatologi

	bulan											
	jan	feb	mar	apl	mei	jun	jul	agt	sep	okt	nov	des
temperatur minimum	11.31	12.34	12.90	12.70	12.38	12.25	11.93	13.74	14.86	14.73	14.70	14.64
temperatur masimun	26.48	29.06	25.35	25.80	24.79	24.23	24.08	24.54	25.91	26.31	25.32	26.68
kelembaban	65.03	73.50	62.88	64.13	64.13	64.50	65.38	63.38	66.56	64.33	66.56	67.56
angin	41.14	33.06	44.00	27.36	35.58	31.53	29.32	29.73	35.65	29.83	19.78	32.42
matahari	3.85	5.18	5.29	5.09	5.36	3.97	5.18	7.28	6.26	6.65	4.35	3.93

Sumber: BMKG Maros Sulawesi Selatan

Dengan memasukkan nilai rata-rata dari suhu (t), sinar matahari (n/N), kelembapan dan kecepatan angin ke Software Cropwat misalnya saja data pada bulan januari temperature minumum sebesar 11.3 °C, temperature maksimal 26,5 °C, kelembaban 65 %, kecepatan angin 41 km/hari, dan matahari 3,85 jam maka ETo 3,62 mm/hari untuk selanjut dapat di lihat pada tabel 13 :

Tabel 13. Analisa Climatologi Software Cropwat

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/day	hours	MJ/m <sup>2</sup> /day	mm/day
January	11.3	26.5	65	41	3.9	15.4	2.95
February	12.3	29.1	74	33	5.2	17.8	3.36
March	12.9	25.4	63	44	5.3	17.8	3.29
April	12.7	25.8	64	27	5.1	16.7	2.96
May	12.4	24.8	64	36	5.4	16.0	2.78
June	12.3	24.2	65	32	4.0	13.4	2.36
July	11.9	24.1	65	29	5.2	15.3	2.54
August	13.7	24.5	63	30	7.3	19.3	3.15
September	14.9	25.9	67	36	6.3	19.0	3.36
October	14.7	26.3	64	30	6.7	20.0	3.55
November	14.7	25.3	67	20	4.3	16.0	2.90
December	14.6	26.7	68	32	3.9	15.3	2.94
Average	13.2	25.7	66	32	5.2	16.8	3.01

Sumber: perhitungan Cropwat

Berdasarkan hasil analisa Cropwat 8.0 didapat bahwa nilai evapotranspirasi rata – rata adalah sebesar 3,01 mm/hari, dimana nilai evaporatranspirasi maksimum terjadi pada bulan oktober dengan nilai sebesar 3,55 mm/hari sedangkan nilai evaporatranspirasi minimum terjadi pada bulan desember sebesar 2,94 mm/hari.

### **3. Perhitungan Data Tanaman Untuk Padi (Crop)**

Dalam perhitungan tanaman berisikan data lama waktu tahapan pertumbuhan, koefisien tanaman, kedalaman perakaran, tingkat deplesi (p) dan faktor respon hasil (Ky). Pada data base tanaman / crop, saya memilih crop name atau nama tanaman padi.

Dengan tanggal 16 mai 2019 sebagai tanggal penanamannya. Dapat dilihat grafik yang tersedia menunjukkan adanya Kc, stadium pertumbuhan tanaman mulai dari awal penanaman, pertumbuhan, masa pertumbuhan bunga, hingga late seassion.

Pada grafik menunjukkan pertumbuhan akar/kedalaman akar yang mampu di capai oleh tanaman tersebut. Pada awal penanaman tanaman padi terdapat 0,09 dan pada stage intial terdapat 20 hari yang berartikan untuk masa pertumbuhan, pada masa stage development tanaman membutuhkan waktu selama 40 hari untuk berkembang.

Memasuki area mid season dan late season, adalah batas maksimal pertumbuhan akar atau rooting depth yaitu 0,50 m. Sedangkan untuk mid season tanaman membutuhkan 40 hari dan 20 hari untuk late season. jadi jumlah total keseluruhan hari tanaman untuk tumbuh dan berkembang hingga panen adalah 120 hari atau kurang lebih 3 bulan 20 hari. Dengan memasukkan nilai yang di ambil dari data asli FAO tentang masa pertumbuhan tanaman padi sampai dengan masa panen, keaplikasi Software Cropwat maka hasilnya dapat di lihat pada tabel 14:

Tabel 14 data tanaman Software Cropwat

Stage	initial	develop	mid	late	total
Crop Name: padi	Planting date: 16/05			Harvest: 27/09	
Length (days)	20	40	50	25	135
Kc Values	1.05	-->	1.20	0.90	
Rooting depth (m)	0.50	-->	1.00	1.00	
Critical depletion	0.20	-->	0.30	0.40	
Yield response f.	1.20	1.25	0.90	0.80	1.00
Cropheight (m)			1.00		

*Sumber: Software Cropwat*

#### 4. Perhitungan Data Tanah Daerah Irigasi Salobunne (Soil)

TAM (total available soil moisture content). total legas tanah tersedia adalah perbedaan legas tanah antara kapasitas lapang dan

titik layu, dinyatakan dengan satuan mm/m (mm air per meter kedalaman tanah). Initial soil moisture depletion (% TAM), menunjukkan tingkat kekeringan tanah pada awal tanam. Lengas tanah awal dinyatakan dengan persentase deplesi dari kapasitas lapang. Nilai 0% menggambarkan pada kondisi kapasitas lapang nilai 100 % pada kondisi menentukan kondisi titik layu, maximum rooting depth (kedalaman akar maksimum). Kondisi genetik tanaman menentukan perakaran maksimum, dalam beberapa kasus sangat ditentukan oleh kondisi profil tanah. Nilai default 900 cm, menunjukkan bahwa tidak ada pembatas kondisi tanah dalam menentukan kedalaman perakaran maximum rain infiltration rate (laju infiltrasi maksimum, mm/ hari). Diperlukan untuk menduga aliran permukaan dengan menghitung hujan efektif. Nilai default 30 mm/hari. Nama tanah yang digunakan pada program Cropwat adalah medium soil. Pada tabel terdapat total available soil moisture, maximum rain infiltration, maximum rooting depth, initial soil moisture depletion dan initial available soil moisture. Pada data crop terdapat maksimal perakaran yang dapat di capai tanaman 150 cm dan maksimum laju infiltration 30 mm /hari.

Perhitungan dapat di lihat pada tabel 15:

Tabel 15. Data Tanah(soil) Software Cropwat

Soil name: salobune		
General soil data:		
Total available soil moisture (FC - WP)	150.0	mm/meter
Maximum rain infiltration rate	30	mm/day
Maximum rooting depth	100	centimeters
Initial soil moisture depletion (as % TA)	0	%
Initial available soil moisture	150.0	mm/meter

Sumber: Perhitungan Cropwat

### 5. Perhitungan Water Requirements/ Neraca Air (CWR)

Dalam perhitungan neraca air harian dalam irrigation, pasok hujan ditentukan berdasarkan basis harian dan loses hujan karena perkolasi dan limpasan permukaan diduga berdasarkan kondisi aktual lengas tanah didaerah perakaran. Dengan demikian hujan total (bukan hujan efektif) digunakan dalam perhitungan neraca air, kemudian hujan efektif dihitung selama total periode pertumbuhan tanaman, perhitungan CWR dilakukan setiap dasarian (10 harian).  $ET_{crop} = K_c \times E_{to}$ ,  $IR_{Req} = ET_{crop} - p_{eff}$ . Perhitungan CWR untuk padi sawah berbeda dengan tanaman non-padi, karena memerlukan air tambahan untuk pesemain, penyiapan lahan (pelumpuran) dan laju perkolasi. Pada CROPWAT ini dilengkapi dengan perhitungan kebutuhan air untuk pada sawah, tergantung pada keperluan, data hujan dapat

digunakan rata-rata bulanan, hujan bulanan dengan peluang terlewat 80% untuk menggambarkan kondisi kering, atau peluang terlewat 20% (kondisi basah), atau data actual (data historis). Pada perhitungan data CWR tanaman padi total ETc adalah 454,6 mm/dec dengan total hujan efektif adalah 507,5 mm/dec selanjutnya dapat dilihat pada table 16:

Tabel 16: Water Requirements / Neraca Air Software Cropwat

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Jan	2	Init	1.05	3.10	18.6	23.3	0.0
Jan	3	Init	1.05	3.24	35.7	35.7	0.0
Feb	1	Deve	1.06	3.41	34.1	28.2	5.9
Feb	2	Deve	1.08	3.64	36.4	25.1	11.3
Feb	3	Deve	1.11	3.69	29.5	34.5	0.0
Mar	1	Deve	1.13	3.74	37.4	49.7	0.0
Mar	2	Mid	1.15	3.79	37.9	59.9	0.0
Mar	3	Mid	1.15	3.67	40.4	50.3	0.0
Apr	1	Mid	1.15	3.54	35.4	35.8	0.0
Apr	2	Mid	1.15	3.42	34.2	27.0	7.2
Apr	3	Mid	1.15	3.35	33.5	30.9	2.6
May	1	Late	1.13	3.20	32.0	33.4	0.0
May	2	Late	1.01	2.82	28.2	34.5	0.0
May	3	Late	0.90	2.38	21.4	39.3	0.0
					<b>454.6</b>	<b>507.5</b>	<b>27.0</b>

## 6. Perhitungan Jadwal Pada Tata Tanam (Crop Pattern Dan Scheme)

Pada jadwal penanaman dilakukan dengan rotasi palawija 1, padi dan palawija 2, dimana jadwal penanaman untuk pada tanggal 15 januari dengan persentasi lahan 100% atau keseluruhan luas lahan yang yang diairi (yang tersedia), untuk palawija 1 pada tanggal 15

januari dengan persentasi luas lahan 40% dari luas lahan penanaman padi atau sekitar 57,9 Ha dan untuk palawija 2 pada tanggal 9 juni dengan luas lahan 20% dari luas lahan penanaman padi dan palawija 1 atau sekitar 2,9 Ha, perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada table17:

Tabel 17. Perhitungan Jadwal Pada Tata Tanam (*Crop Pattern Dan Scheme*)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Precipitation deficit												
1. padi	0.0	17.2	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2. MAIZE (Grain)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	16.4	106.0	97.7	18.5	0.0	0.0
Net scheme irr.req.												
in mm/day	0.0	0.6	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2	1.4	1.3	0.2	0.0	0.0
in mm/month	0.0	17.2	0.0	9.8	0.0	0.6	6.6	42.4	39.1	7.4	0.0	0.0
in l/s/h	0.00	0.07	0.00	0.04	0.00	0.00	0.02	0.16	0.15	0.03	0.00	0.00
Irrigated area (% of total area)	100.0	100.0	0.0	100.0	0.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	0.0	0.0
Irr.req. for actual area (l/s/h)	0.00	0.07	0.00	0.04	0.00	0.01	0.06	0.40	0.38	0.07	0.00	0.00

Dari table dengan metode Software Cropwat untuk tanaman palawija 1 dimulai pada bulan januari sampai dengan bulan april dengan kebutuhan air sekitar 0,11 L/dtk, termasuk penyiapan lahan (LP) dan untuk tanaman padi dimulai pada bulan juni sampai dengan bulan september kebutuhan air sebesar 0,33 L/dtk.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan :**

Dari hasil pembahasan mengenai analisis kebutuhan air irigasi D.I salobunne kabupaten soppeng, maka di peroleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perhitugan KP-01(manual) adalah 0,842 l/dt/ha dan perhitungan software cropwat adalah 0,5 lt/dt/ha dengan total kebutuhan air irigasi sebesar 1,17 l/dt/ha, hasil tersebut menunjukkan kebutuhan air irigasi tidak mencukupi untuk mengairi 1386 Ha, berdasarkan kondisi lapangan yang dapat terairi sekitar 685 Ha, hal ini disebabkan adanya kebocoran pada saluran dan jadwal pola tanaman yang tidak sesuai.
2. Besar kebutuhan air irigasi didaerah irigasi salobunne metode perhitungan KP 01 (manual) adalah 0,842 l/dt/ha dan untuk perhitungan menggunakan Software Cropwat adalah 0,5 lt/dt/ha, perbedaan selisi antara perhitungan dengan metode KP-01(manual) dan program cropwat disebabkan data tanah pada KP-01 tidak sama dengan tanah Program Cropwat.

#### **B. Saran :**

1. Penggunaan aplikasi Cropwat, sangat membantu dalam perencanaan pengelolaan irigasi yang baik. Sebagai model, Cropwat dapat

membantu memperkirakan perencanaan evapotranspirasi, curah hujan dan juga jadwal pembagian air irigasi untuk tanaman.

2. Pola tanam harus sesuai dengan air yang tersedia sehingga pemberian air dapat teratur.
3. Jadwal pemberian air harus sesuai dengan jadwal pola tanam, pola tanam dan kondisi petak tersier setempat harus memakai system pemberian air secara bergiliran sehingga area dapat di air dengan optimal.
4. Dengan memperketak pengawasan kegiatan pengamanan dan pencengahan serta pemeriksaan struktur bangunan dan perbaikan bangunan sehingga kebutuhan air untuk area seluas 1368 Ha terpenuhi.
5. Dalam suatu system jaringan irigasi di mana merancang suatu saluran pembawa maka di butuhkan juga saluran pembuang untuk membuang air yang sudah di gunakan.
6. Diharapkan untuk melakukan pengecekan dan perbaikan bangunan yang sehingga kebutuhan air bisa tersedia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Satria Andika, dkk. 2015. *“Analisis Kapasitas Tampung Waduk Sungai Paku Kecamatan Kampar Kiri Kabupaten Kampar”*. JOM FTEKNIK. Volume 2 No. 02 Oktober 2015
- Anis, dkk .2017. *Kolam Tampung Sebagai Bangunan Pengendali Genangan Di Kecamatan Sampang. Jurnal Teknik Pengairan*. Volume 8, Nomor 1, Mei 2017, hlm39-47
- Asdak Chay. 2004. *“Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Irigasi”*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Aziza, dkk. 2017. *Simulasi Tampung Bendung Gerak Sembayat Sebagai Longstorage Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Baku Dan Irigasi Di Kabupaten Lamongan Dan Wilayah Utara Kabupaten Gresik. Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*. Volume 15, Nomor 2, Agustus 2017 (73-88)
- Bagiawa Agung. (2013). *Perhitungan Kebutuhan Kapasitas Tampung Bagi Rencana Pengembangan Areal Layanan Irigasi Dari Bendung Perjaya – Sumatera Selatan Dengan Metode Numerik Dan “Sequent Peak” (Calculating Required Capacity For The Proposed Of Development Irrigated Areas At Perjaya Weir, South Sumatera By Using Numeric And Sequent Peak Methods)*. *Jurnal Irigasi*. Vol.8, No.1, Mei 2013 .

Garsia Dafit, dkk .2009 *Analisis Kapasitas Tampungan Embung Bulakan Untuk Memenuhi Kekurangan Kebutuhan Air Irigasi Di Kecamatan Payakumbuh Selatan. Jurnal Online Mahasiswa.*

Mock, F.J, Land,1973.*Capability Appraisal Indonesia Water Availability Appraisal*, Food And Agriculture Organization Of The United Nation : Bogor.

Prastowo. Riandika. Dkk .2015.*Penggunaan Model Cropwat Untuk Menduga Evapotranspirasi Standar Dan Penyusunan Neraca Air Tanaman Kedelai (Glycine Max (L)Merrill) Di Dua Lokasi Berbeda. Jurnal Teknik Pertanian Lampung. Vol.5, No. 1: 1- 12*

Priyonugroho, Anton. 2014. *Analisis Kebutuhan Air Irigasi(Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang). Jurnal Fakultas Teknik Dan Lingkungan.*

Roby Hambali dan Joko Sujono. 2008. *Pengaruh Analisis Hujan DAS Terhadap Ketersediaan Air Berdasarkan Model Hujan-Aliran Rainrun. Media Teknik No. 4 Edisi XXX Nopember.*

Soedibyo. 2003, *Teknik Bendungan*. Pt Pradnya Paramita :Jakarta

Soemarto,C.D.1987.*Hidrologi Teknik*.Penerbit Usaha Nasional,Surabaya.

Trijayanti, Vicky. 2013. *Prediksi neraca Air Pertanian dengan metode Mock pada Daerah Aliran Sungai Keduang*. Surakarta : Universitas Sebelas maret.





**LAMPIRAN**

Tabel 4.1 Rekapitulasi hujan rata-rata stasiun salobune (2008-2017)

Tahun	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2008	289	163	267	238	265	240	233	478	157	529	540	2	394	117	109	405	289	42	134	579	247	261	247	424
2009	338	158	204	181	159	163	92	197	154	267	7	0	162	164	12	11	43	0	22	11	27	48	85	145
2010	249	534	231	150	155	161	77	109	203	146	325	192	176	229	147	146	232	174	131	260	168	60	30	25
2011	48	93	47	51	28	234	42	150	196	114	14	129	73	51	18	25	5	16	75	143	156	147	161	28
2012	44	88	94	50	56	69	96	130	64	53	118	81	171	35	49	55	34	56	65	63	44	53	33	64
2013	163	170	69	50	128	39	107	64	199	172	125	51	329	47	17	43	37	22	33	18	79	16	106	168
2014	156	87	28	45	24	58	73	73	179	63	208	108	39	81	81	37	11	0	0	0	14	32	72	86
2015	66	64	63	76	144	70	54	74	198	60	208	185	7	0	0	0	0	0	0	0	27	16	115	200
2016	72	237	93	103	113	120	56	149	55	142	64	95	78	92	29	0	77	47	84	208	136	91	72	52
2017	14	113	40	162	89	45	14	42	124	151	162	278	129	59	2	31	0	10	31	75	14	44	2	500

Sumber :Perhitungan

Tabel 4.2 Rekapitulasi hujan rata-rata stasiun leworeng(2008-2017)

Tahun	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2008	36	34	57	28	43	44	70	68	76	72	126	36	13	23	45	49	34	10	24	88	92	56	22	34
2009	75	94	61	3	31	54	39	12	187	73	16	20	45	55	35	2	0	0	4	0	12	2	17	0
2010	126	0	75	26	16	183	50	210	216	106	228	87	324	552	143	151	226	143	130	196	156	35	42	4
2011	45	5	25	30	0	0	73	77	69	46	10	28	28	33	10	15	7	3	5	69	97	72	13	0
2012	29	4	60	3	18	32	44	42	42	48	15	54	85	38	9	9	4	8	7	10	5	18	21	18
2013	33	21	61	26	40	18	64	55	67	55	102	17	95	68	24	7	8	5	13	18	18	24	56	74
2014	47	70	50	35	26	26	30	18	62	110	93	60	23	51	43	1	4	0	0	0	0	6	21	44
2015	68	53	21	50	66	86	71	61	58	88	93	69	9	1	1	0	0	0	0	0	2	3	28	43
2016	44	41	40	35	39	21	28	23	30	75	86	50	23	45	3	3	21	35	28	35	37	42	24	27
2017	3	19	52	33	32	41	45	35	62	59	45	52	56	27	7	12	1	25	20	19	7	3	20	49

Sumber :perhitungan

Tabel 4.3 Rekapitulasi hujan rata-rata stasiun latappareng (2008-2017)

Tahun	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2008	77	42	51	56	230	70	86	77	170	175	396	56	126	79	55	137	63	12	57	165	179	111	71	201
2009	211	33	38	66	35	11	49	31	68	169	25	92	60	96	18	0	0	0	60	23	0	7	63	0
2010	49	31	68	250	25	13	121	52	211	279	126	63	22	6	260	63	161	166	92	205	182	88	43	29
2011	26	0	96	162	56	91	58	195	30	118	15	53	6	20	0	22	13	0	91	107	283	69	2	0
2012	21	10	36	46	25	42	98	202	49	30	33	41	177	60	15	10	32	17	49	65	76	22	56	12
2013	420	46	32	126	62	29	170	124	160	145	83	79	538	97	26	4	0	0	0	59	154	57	133	170
2014	168	134	36	17	40	39	165	82	144	102	104	100	83	74	50	0	0	0	25	23	0	0	76	86
2015	153	38	55	111	267	53	90	51	80	12	382	28	0	0	0	0	0	0	0	0	40	13	89	120
2016	62	127	96	83	33	43	93	75	19	112	0	0	44	73	0	21	18	137	79	142	40	154	34	24
2017	16	65	126	24	62	20	61	76	124	160	253	329	110	83	28	22	0	125	21	72	0	10	14	291

Sumber :perhitungan



Tabel 4.4 data temperature minimum stasiun klimatologi malandroe (2008-2017)

tahun	januari	februari	maret	april	mai	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
2008	13.5	12.7	12.1	12.1	11.9	11.9	11.1	22.2	11.3	11.9	11.4	11.3
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	15.5	17.6	17.4	17.4	18.1	19.4	21.1	22	23.6	20	16.2	23.2
2011	14.2	21.4	24	21.1	24	21	16	19	20	23	25	23
2012	24	22	23	24	17	20	22	22	23	23	23	24
2013	23.3	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	30	30	31	25
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	26.7	27	28	25.7	25.2	24.7	25.8	24.7	25.7	25.3

Sumber : *BMKG maros Sulawesi selatan*

Tabel 4.5 tabel temperature maksimum stasiun klimatologi malandroe (2008-2017)

tahun	januari	februari	maret	april	mai	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
2008	26.9	26.9	31.4	33.1	32.7	32.2	31.1	34.5	34.2	35.1	33.9	33.5
2009	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.0
2010	15.5	31.8	35.4	33.8	33.6	32.6	32.8	33.3	34.0	36.4	37.6	36.8
2011	33.7	37.5	34.0	33.5	33.0	32.0	32.0	28.0	32.0	35.0	35.0	33.0
2012	34.0	35.0	35.0	39.0	31.0	31.0	32.0	36.0	31.0	34.0	32.0	34.0
2013	34.0	34.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.6	28.9	21.3	0.0
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0
2016	33.0	33.0	34.7	34.7	34.7	33.3	33.7	32.7	33.7	34.7	35.3	34.0
2017	34.7	34.3	32.3	32.3	33.3	32.7	31.0	31.8	32.7	32.7	32.8	32.8

Sumber : *BMKG maros Sulawesi selatan*

Tabel 4.6 data kecepatan angin stasiun klimatologi malandroe (2008-2017)

tahun	januari	februari	maret	april	mai	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
2008	134.4	88.3	84.2	50	87.1	87.8	89	79.8	89.4	57.2	35.9	40.8
2009	99.1	55.2	79.1	7.9	20.2	28.9	23.9	29.9	32.9	13.9	27.6	33.5
2010	33.4	12.2	21.7	19.3	13.8	23.3	43.2	20.2	45.3	29.8	23.4	20.3
2011	14.9	22	83.9	59.3	54.9	23.9	23.9	9.6	23.9	34.6	31.7	39.2
2012	25.1	22.6	25.8	27.4	37.9	29.2	25.3	29.4	34.7	43.9	17.9	23.5
2013	11.5	32.1	33.9	24.9	36.4	32.4	20.5	23.5	29.4	18.6	9.8	35.7
2014	34.1	15.9	10.8	20.1	33.8	21.9	29.8	35.7	27.6	24.4	19.8	41.5
2015	24.1	29.1	29.9	15.3	39.3	28.8	19.9	14.9	17.4	19.2	4.9	21.9
2016	19.2	31.5	62.9	20.3	24.6	23.9	7.9	19.4	34.9	21.5	9.4	35.4
2017	15.6	21.7	7.8	29.1	7.8	15.2	9.8	34.9	21	35.2	17.4	39,8

Sumber : *BMKG maros Sulawesi selatan*

Tabel 4.7 data kelembapan relative stasiun klimatologi malandroe (2008-2017)

tahun	januari	februari	maret	april	mai	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
2008	83	82	87	85	85	87	86	85	85	81	85	87
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	15.5	84	82	85	82	81	83	77	87	74	87	83
2011	67	80	84	87	87	84	85	82	86	82	86	86
2012	88	82	74	80	87	83	90	86	86	85	86	87
2013	87	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	80	81	80	87
2016	89.7	87	90	88	83	90	88	89	88	88	88	90
2017	90	88	86	88	89	91	91	88	87	88	87	88

Sumber : *BMKG maros Sulawesi selatan*

Tabel 4.7 data penyinaran stasiun klimatologi malandroe (2008-2017)

tahun	januari	februari	maret	april	mai	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
2008	3.6	6.5	4.7	3.2	4.5	2.2	3.4	6.7	6	7.3	4.5	2.6
2009	2.8	3.6	4.6	4.6	5.6	4	4.7	7.5	8.6	7.8	6.8	4.7
2010	2.8	4.5	5.14	5.2	4.6	1.7	2.9	7.1	5.4	4.4	3.9	2.5
2011	6.4	7.5	7.2	3.9	5.14	6	8.8	7.1	6.7	9.5	2	6.5
2012	3.8	3.1	4.6	5.4	6.8	5	6.3	9.2	5.4	6.8	4.7	4.6
2013	2.9	4.5	5.14	3.8	5.4	4.7	4.9	7.4	2.4	7.1	3.78	2.4
2014	4.6	6.5	4.6	7.4	5.2	4.6	1.57	5.7	7.2	5.23	4.7	2.4
2015	2.5	2.6	4.6	5.6	5.4	3.92	7.6	6	7.03	4.7	7.3	4.72
2016	2.7	5.5	5.14	4.97	4.45	1.57	2.85	6.99	5.23	4.21	3.78	2.37
2017	6.4	7.5	7.2	6.8	6.5	6	8.8	9.1	8.6	9.5	2	6.5

Sumber : *BMKG maros Sulawesi selatan*





**DOKUMENTASI**

Dokumentasi



Gambar 1: Penumpukan Sedimen Pada Bendung Suplai Irigasi



Gambar 2: Penumpukan Sedimen Pada Bendung Suplai Irigasi



Gambar 3 : Kerusakan Pada Saluran Irigasi



Gambar 4 : Kebocoran Pada Saluran Irigasi



Gambar 5: Retak Pada Saluran Irigasi



SKEMA JARINGAN IRIGASI DI SALOBUKNE  
 LUAS = 1.396 Ha

