

**SKRIPSI**  
**ANALISIS KEBUTUHAN AIR DENGAN SUMBER AIR TANAH**  
**DI. MANJALLING KEC. BAJENG KAB. GOWA**



**Oleh:**

**NINING HERMAWATI**  
**105 81 1841 13**

**KHAIRUNNISA**  
**105 81 1940 13**

**JURUSAN TEKNIK PENGAIRAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2018**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**  
**FAKULTAS TEKNIK**

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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**HALAMAN PERSETUJUAN**

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

Judul Skripsi : **ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRIGASI DARI SUMBER AIR TANAH DI MANJALLING KEC. BAJENG KAB. GOWA**

Nama : Nining Hermawati

Khairun Nisa

NIM : 105 81 1841 13

105 81 1940 13

Makassar, 01 Juli 2018

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Hj. Fenty Daud S. MT

Dr. Muh. Yunus Ali, ST..MT

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

  
Andi Makbul Syamsuri, ST..MT  
NBM : 1183084



# FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Teip. (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>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## PENGESAHAN

Skripsi atas nama Nining Hermawati dengan nomor induk Mahasiswa 10581184113 dan Khairunnisa dengan nomor induk Mahasiswa 10581194013, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0011/SK-Y/22201/091004/2018, 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 31 Agustus 2018.

Makassar, 01 Muharram 1440 H  
11 September 2018 M

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

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

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. Ir. H. Muhammad Asyad Thaha, MT : .....

2. Penguji

a. Ketua : Prof. Dr.Ir.H. Lawalenna Sammang, M.Si.,M.Eng: .....

b. Sekretaris : Farida Gaffar, ST., MM : .....


3. Anggota : 1. Hj. Arsyuni Ali Mustari, ST.,MT : .....

2. Ir. Mahmuddin, ST., MT : .....

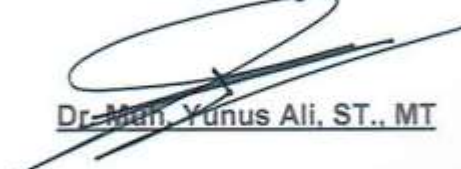
3. Ir. Hamzah Al Imran, ST., MT : .....

Mengetahui :

Pembimbing I

  
Dr. Ir. H. Fenty Daud S. MT

Pembimbing II

  
Dr. Mah. Yunus Ali, ST., MT

Dekan

Ir. Hamzah Al Imran, ST., MT

NBM : 855 500

## **ABSTRAK**

NINING HERMAWATI, dan KHAIRUNNISA : Kebutuhan Air Dengan Sumber Air Tanah DI. Manjalling Kec. Bajeng Kab. Gowa dibimbing oleh Dr. Ir. Hj. Fenty Daud S, MT dan Dr. Muh. Yunus Ali, ST., MT.

Daerah Irigasi di Desa Manjalling Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa dengan luas  $\pm$  42 ha merupakan sawah tadah hujan yang air irigasinya mengandalkan air hujan Sehingga pada saat musim kemarau, area sawah tidak dapat ditanami karena kurangnya ketersediaan air. Untuk mengatasi hal tersebut maka dibuatkan sumur produksi yang terletak di Desa Manjalling. Tujuan dari analisa ini adalah untuk mengetahui debit optimum yang tersedia pada sumur, kapasitas pompa yang digunakan serta menganalisis rotasi pemberian air ke setiap petak sawah.

Debit optimum yang mampu dihasilkan sumur adalah 56,7 l/dtk. Pola tanam yang di kembangkan yaitu pola tanam 3 rangkap dengan jenis tanaman padi, jagung, ubi dan semangka. Besarnya kebutuhan air irigasi adalah 1,1571 /dtk/hari dengan luas layanan irigasi sebesar 42,82 ha.

Perencanaan jaringan irigasi pada lokasi ini adalah jaringan irigasi perpipaan dengan sistem pipa hubungan seri. Sistem pemberian air yang direncanakan adalah sistem pemberian air secara rotasi atau bergilir dengan pembagian blok tersier menjadi 4 blok. Pompa yang direncanakan yaitu pompa denan motor tenggelam (*submersible pump*) merk grundfos tipe SP 30-4 dengan kapasitas 8.000 l/jam.

**Kata kunci : irigasi, pola tata tanam**

## **ABSTRACT**

NINING HERMAWATI, and KHAIRUNNISA : *Water Needs With Groundwater Sources DI. Manjalling Kec. Bajeng Kab. Gowa is guided by Dr. Ir. Hj. Fenty Daud S, MT dan Dr. Muh. Yunus Ali, ST., MT.*

*Irrigation area in the village of manjalling, district of bajeng, with an area of gowa  $\pm$  42 ha is rainfed and irrigation water onli from rain water so in the dry season. There for,drilling a production well in the village of manjalling. The purpose of the analysis is to find out the optimum dischange available at the well, pump capacity and analyze the rotation of the water flow to each plot of rice fields.*

*The optimum flows can be produced at the wells is 56,7l/dtk. The pattern of cropping system which is developed is double cropping pattern of 3 with type of plant rice, corns, potatoes, and watermelon. Irrigation water requirement is 1,157 l/sec/ha with irrigation service area of 42,82 ha.*

*Designing irrigation sistem in the area is irrigation piping network with serial pipe system. Water supply system is a planned system of rotation or turn water to tertiary block devision into 4 block. Planned pump is a summersible pump brand grundfos type SP 30-4 with capacity of 8.000 l/hour.*

**Keywords: irrigation, pattern of planting**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah yang diberikan selama ini kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan satu tugas berat dalam rangka penyelesaian studi di Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penulis menyadari bahwa dalam proses awal hingga selesainya Tugas Akhir ini, banyak sekali pihak yang terlibat dan berperan serta untuk mewujudkan selesainya Tugas Akhir ini, karena itu penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada mereka yang secara moril maupun materi telah banyak membantu penulis untuk merampungkan Tugas Akhir ini hingga selesai.

Pertama-tama ucapan terima kasih penulis haturkan secara khusus kepada orang tua tercinta yang telah membesarkan penulis dengan penuh kesabaran hingga penulis dapat berhasil menyelesaikan studi pada jenjang lebih tinggi juga kepada seluruh saudara penulis yang dengan semangat memberi dorongannya selama ini.

Selanjutnya ucapan terima kasih penulis haturkan kepada kedua pembimbing penulis ibu Dr. Ir. Hj. Fenty Daud S, MT selaku pembimbing I, bapak Dr. Muh. Yunus Ali, ST., MT selaku pembimbing II, yang mana dengan penuh kesabaran memberikan bimbingannya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Juga tak lupa pula penulis sampaikan rasa terima kasih terkhususnya kepada seluruh dosen-dosen di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar dan kepada sahabat yang banyak memberikan dorongan agar cepat selesai dan ikut membantu penulis mencari data selama penyusunan Tugas Akhir, serta rekan-rekan lainya yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu pada kesempatan ini, harapan penulis semoga apa yang telah dibantukan selama ini secara moril maupun materil mendapatkan imbalan amal dari Allah SWT dan semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Makassar,     September 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>NOTASI DAN SIMBOL .....</b>	<b>xi</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Batasan Masalah .....	6
E. Manfaat Penulisan .....	6
F. Sistematika penulisan .....	6

### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

A. Pengertian Irigasi .....	7
B. Pengertian Air Tanah .....	8
1. Aquifer Tertekan .....	9
2. Aquifer Tidak Tertekan .....	9
3. Kualitas Air Tanah Untuk Irigasi .....	11
4. Pemanfaatan Air Tanah .....	12
C. Pengertian Jaringan Air Tanah .....	12

D. Pemberian Air Irigasi .....	13
E. Kapasitas Pompa .....	13
1. Pengukuran Debit Air .....	13
2. Kecepatan Aliran .....	9
3. Kehilangan Tinggi Tekanan/Headloss .....	11
F. Kebutuhan Air Irigasi .....	17
1. Evapotranspirasi .....	18
2. Koefisien Tanaman .....	19
3. Perkolasi .....	19
4. Penggantian Genangan .....	21
5. Masa Persiapan Lahan .....	21
6. Curah Hujan Efektif .....	23
7. Pola Tanam .....	24
8. Efisiensi Irigasi .....	25
9. Kebutuhan Air Di Sawah .....	21

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Deskripsi Jaringan Irigasi Manjalling .....	27
B. Lokasi Dan Waktu Penelitian .....	28
C. Jenis Penelitian Dan Sumber Data .....	28
D. Prosedur Penelitian .....	29
E. Analisis Dan Pengelolaan Data .....	30
F. Flow Chart .....	32



## **BAB IV METODE PENELITIAN**

A. Analisis Curah Hujan Rata-Rata Dan Efektif Tengah Bulanan .....	33
B. Analisis Curah Hujan Rata-Rata Dan Efektif Tengah Bulan Untuk 3 Stasiun .....	36
C. Menghitung Evapotranspirasi .....	41
D. Menghitung Kebutuhan Air Disawah .....	45
E. Menghitung Kapasitas Pompa .....	47
F. Pelaksanaan Giliran Pemberian Air .....	50
G. Hasil Pembahasan .....	56

## **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	58
B. Saran .....	58

## **DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN**

## **DAFTAR GAMBAR**

<b>Nomor</b>		<b>Halaman</b>
1	Penampang Lintang Skematis Terjadinya Air Tanah	10
2	Peta Lokasi Penelitian	28
3	Flow chart/ bagan alur penelitian	32
4	Grafik curah hujan efektif	39
5	Skema jaringan irigasi	lampiran

## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1	Harga Koefisien Tanaman Menurut Unsur Tanaman	19
2	Tingkat Laju Perkolasi Pada Tanaman	20
3	Kebutuhan Air Untuk Penjenuhan Tanah	23
4	Faktor Efisiensi Irigasi Pada Jaringan Perpipaan	25
5	Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Dan Efektif Tengah Bulanan	33
6	Stasiun Manjalling	34
7	Stasiun Pallangga	34
8	Stasiun Tamanyeleng	35
9	Curah Hujan Rata-Rata Dan Efektif Setengah Bulan Untuk Jaringan Irigasi Desa Manjalling	36
10	Probabilitas Curah Hujan Andalan Efektif	38
11	Perhitungan Curah Hujan Andalan Efektif	38
12	Data Evapotranspirasi Lapangan	40
13	Perhitungan Evapotranspirasi Metode Panmel	43
14	Perhitungan Kebutuhan Air Di Sawah	44
15	Hasil Analisa Perhitungan Air Di Sawah	45
16	Hasil perhitungan Pola Tanam Padi, Palawija Dan Holtokultura	46
17	Hasil Rangkuman Hitungan Pemberian Air	53
18	Tabulasi Hitungan Pemberian Air Per Minggu	55
19	Hasil Rangkuman Hitungan Pemberian Air	57

## DAFTAR NOTASI

V	= Kecepatan aliran
Q	= Debit
d	= Diameter pipa
Hf <sub>1</sub>	= Tinggi tekanan yang hilang akibat gesekan (m)
f	= Koefisien gesekan pipa
L	= Panjang pipa
g	= Gaya gravitasi
$\pi$	= Bilangan konstan
Q <sub>ki</sub>	= Debit yang mengalir dari pipa cabang sebelah kiri
V <sub>ki</sub>	= Debit yang mengalir dari pipa cabang sebelah kanan
L <sub>ka</sub>	= Panjang pipa kanan di hitung dari titik cabang sampai boks
L <sub>ki</sub>	= Panjang pipa kiri di hitung dari titik cabang sampai ke boks
Dr	= Total kebutuhan irigasi untuk palawija
Ir	= Kebutuhan air untuk irigasi
Ir (ha)	= Kebutuhan air per hektar
Re	= Curah hujan rata-rata
E <sub>te</sub>	= Evapotranspirasi konsumtif
E <sub>to</sub>	= Evapotranspirasi potensial
Ke	= Koefisien tanaman
IR	= Kebutuhan air di tingkat lapangan dalam mm/hari

T	= Waktu penyiapan lahan
S	= Diambil 300 mm/bulan
Re	= Curah hujan efektif
R <sub>10</sub>	= Curah hujan andalan
NFR	= Total kebutuhan air disawah
Etc	= Evapotranspirasi aktual
P	= Perkolasi
WLR	= Penggantian lapisan air
LP	= Penyiapan lahan
Qt	= Debit kebutuhan
A	= Luas daerah yang dialiri
e	= Efisiensi pengaliran
r	= Jari-jari pipa
$\lambda$	= Koefisien kerugian gesek
Rh	= Kelembapan relatif
Hs total	= Total tinggi tekan statis
Hm	= Tinggi tekanan manometrik
Hfs	= Koefisien tenaga aliran sistem pipa hisap
Hfd	= Kehilangan tenaga aliran pada sistem pipa buang
D	= Tenaga atau daya (power)
$\gamma$	= Berat jenis air
$\eta$	= Efisiensi pompa
T	= Waktu operasional pompa

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat berharga dan mempunyai fungsi yang sangat beragam. Semakin meningkatnya perkembangan jumlah penduduk di Indonesia semakin meningkat pula kebutuhan air untuk berbagai keperluan seperti kebutuhan air pertanian, peternakan, industri pemukiman, perkotaan dan kepentingan yang lainnya. Dalam penggunaan air sering terjadi kurang hati-hati dalam pemakaian dan pemanfaatannya sehingga diperlukan upaya untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air melalui pengembangan, pelestarian, perbaikan dan perlindungan.

Dalam memenuhi kebutuhan air khususnya untuk kebutuhan air dipersawahan maka perlu dibuat suatu sistem jaringan irigasi. Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi bawah air tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Tujuan irigasi adalah untuk memanfaatkan air irigasi yang tersedia secara besar yakni 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 ketersedianya air irigasi di sawah-sawah sesuai dengan kebutuhan. Kebutuhan air yang diperlukan pada areal irigasi

besarnya bervariasi menurut kebutuhannya. Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan dan 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 tergantung kepada cara pengelolaan lahan.

Jika besarnya kebutuhan air irigasi diketahui maka dapat diprediksi waktu pemanfaatan ketersediaan air yang dapat memenuhi dan dapat memenuhi kebutuhan air sebesar yang dibutuhkan. Jika ketersediaan kebutuhan air tidak dapat memenuhi kebutuhannya maka perlu dicari solusinya untuk memenuhi kebutuhan air tersebut. Kebutuhan air irigasi secara keseluruhan perlu diketahui karena merupakan salah satu tahap penting dalam perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi.

Untuk sektor pertanian yaitu penyediaan kebutuhan air membutuhkan adanya teknik pengelolaan sumber daya air. Teknik tersebut tidak hanya aspek fisik tetapi juga aspek non fisik yaitu sosial. Pengelolaan sumber daya air yang dimaksudkan adalah kinerja perdistribusian dan pengalokasian air secara efektif dan efisien. Pembangunan saluran irigasi untuk menunjang penyediaan pangan nasional sangat diperlukan, sehingga ketersediaan air di lahan akan terpenuhi walaupun lahan tersebut berada jauh dari sumber air permukaan (sungai). Hal tersebut tidak terlepas dari usaha teknik irigasi yaitu

pemberian dengan kondisi tepat waktu dengan cara efisien dan ekonomis (Sujarwadi,1985).

Pemberian air irigasi secara tepat dan efisien memerlukan bangunan ukur debit untuk setiap saluran. Bangunan ukur tersebut berfungsi untuk mengetahui air yang melalui saluran tersebut sehingga pemberian air ke petakan-petakan sawah yang menjadi pengairan dapat dipantau, dengan demikian dapat diharapkan bahwa pemberian airnya tidak berlebihan ataupun kekurangan dan sesuai dengan kebutuhan air tanaman yang ada dalam petak sawah tersebut (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

Air tanah adalah salah satu bentuk air yang berada di sekitar bumi dan terdapat di dalam tanah. Air tanah pada umumnya terdapat dalam lapisan tanah baik dari yang dekat dengan permukaan tanah sampai dengan yang jauh dari permukaan tanah. Air tanah terbentuk dari daerah imbuhan dan mengalir ke daerah luarnya, melalui ruang antara dari batuan penyusun akuifer serta dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya.

Dalam penggunaan air tanah pada setiap wilayah, baik aspek teknis, sosial dan ekonomi termasuk pengelolaannya itu bervariasi. Lahan memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah, sehingga lapisan tanah menjadi tipis dan kadar organik rendah namun dapat diatasi. Keterbatasan informasi air tanah dari pengelolaan data air tanah mengakibatkan pemanfaatan air tanah tidak terencana dengan baik. Irigasi pada lahan



kering dibatasi oleh ketersediaan sumber daya air, sehingga dapat memberikan dampak terhadap hasil, kualitas, dan pendapatan para petani.

Area kekurangan air banyak terjadi di setiap daerah dimana air biasanya dipasok dari sumber air luar. Setiap daerah membutuhkan air yang cukup untuk keperluan masyarakat dan lingkungan serta pasokan yang cukup untuk memaksimalkan ekonomi. Upaya pemanfaatan air tanah untuk pengembangan pertanian telah dilakukan oleh kementerian PUPR melalui Pendayagunaan Air Tanah (PAT) Di Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS).

Daerah irigasi yang berada di Desa Manjalling Kec. Bajeng Barat Kab. Gowa merupakan salah satu sawah tadah hujan dan sistem pompa air tanah. Sawah tadah hujan adalah sawah yang air irigasinya mengandalkan dari air hujan saja sehingga pada saat musim kemarau areal sawah tidak dapat ditanami karena kurangnya ketersediaan air. Luas areal sawah desa manjalling sebanyak  $\pm$  42 Ha. Dan pada musim kemarau jumlah air irigasi tidak dapat memenuhi semua areal persawahan dikarenakan pemasokan air kurang yang mengakibatkan sebagian petani tidak dapat bercocok tanam (Dinas PU Gowa).

Pemenuhan kebutuhan air irigasi desa manjalling kab. Gowa masih kurang. Sehingga upaya perbaikan sarana prasarana irigasi di lokasi menjadi lebih penting untuk terus dilakukan guna menjamin efisiensi pembagian air secara adil dan merata untuk kepentingan irigasi. Pemakaian air secara optimal diperlukan analisis secara detail setiap

pengguna air pada setiap ruas saluran. Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan pemanfaatan air tanah dengan dibuatnya sumur pompa untuk menambah kekurangan air pada irigasinya. Dengan demikian penulis sangat tertarik mengambil masalah ini sebagai bahan penelitian. Judul dari penelitian ini adalah *“Analisis Kebutuhan Air Irigasi Dari Sumber Air Tanah Desa Manjalling Kec. Bajeng Barat Kab. Gowa”*

#### **B. Rumusan Masalah**

Permasalahan yang akan dibahas yaitu ;

1. Berapa besar kebutuhan irigasi air tanah Desa Manjalling Kec. Bajeng Kab. Gowa?
2. Berapa kapasitas pompa berdasarkan kebutuhan air total untuk persawahan dan waktu operasional?

#### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari tugas akhir adalah:

1. Untuk mengetahui besar kebutuhan irigasi air tanah Desa Manjalling Kec. Bajeng Kab. Gowa.
2. Untuk mengetahui kapasitas pompa yang di butuhkan untuk mengairi persawahan dan waktu operasionalnya.

#### **D. Batasan Masalah**

Ruang lingkup pembahasan yang kami ambil pada sistem pembagian air jaringan irigasi air tanah adalah penelitian yang dilakukan pada Irigasi Manjalling Kec. Bajeng Barat Kab. Gowa guna untuk

mendapatkan gambaran kebutuhan air yang diperlukan serta pola tanam masing-masing areal dengan memanfaatkan potensi air tanah.

#### **E. Manfaat Penulisan**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengetahuan dan memberikan informasi tentang jumlah kekurangan air yang pada Jaringan Irigasi Manjalling dengan memanfaatkan potensi air tanah yang ada dan sebagai pedoman operasional untuk Jaringan Irigasi Manjalling.

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

**BAB I PENDAHULUAN** :Bab ini berisi tentang pendahuluan mencakup pembahasan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.

**BAB II KAJIAN PUSTAKA** :Bab ini berisi tentang kajian pustaka mencakup, air tanah, irigasi, jaringan irigasi, pengelolaan air tanah, pemakaian air.

**BAB III METODE PENELITIAN** :Bab ini berisi tentang Metodologi penelitian mencakup metode pengumpulan data dan analisis pengelolaan data.

**BAB 1V ANALISIS DAN HASIL PEMBAHASAN** :Bab ini berisi tentang pembahasan mencakup dari data- data perhitungan curah hujan, curah hujan efektif, evapotranspirasi, dan kebutuhan air untuk irigasi.

**BAB V PENUTUP** :Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Irigasi**

Istilah irigasi berasal dari bahasa Belanda yaitu "*irrigatie*" atau "*irrigation*" dalam bahasa Inggris. Irigasi dapat diartikan sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumbernya guna keperluan pertanian, mengalirkan dan membagikan atau mendistribusikan air secara teratur dan setelah digunakan selanjutnya dapat dibuang kembali.

Irigasi adalah suatu usaha untuk memperbaiki air guna keperluan pertanian yang dilakukan dengan tertib dan teratur untuk daerah pertanian yang membutuhkannya kemudian air itu di pergunakan secara tertib dan teratur dibuang ke saluran pembuang, istilah irigasi diartikan suatu pembinaan atas air dari sumber-sumber air, termasuk kekayaan alami hewani yang terkandung didalamnya, baik yang alami maupun yang diusahakan manusia (Ambler,1991)

Menurut peraturan pemerintah No: 20 tahun 2006 bab 1 pasal 1 ayat 3 menjelaskan bahwa irigasi adalah "Usaha penyediaan, pengaturan dan pengembangan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawa tanah, irigasi pompa dan irigasi tambak".

Irigasi diartikan sebagai penyediaan dan pengaturan air untuk memenuhi kepentingan pertanian dengan memanfaatkan air yang

bersumber dari permukaan dan air tanah. Irigasi dimaksudkan untuk mencakupi atau memenuhi kebutuhan akan air guna keperluan pertanian dan keperluan lainnya pada musim kering dengan cara pengaturan/penjadwalan pengaliran ke petak-petak sawah (petak tersier) serta mengelolah pendistribusian, dan pembuangan kelebihan air pada musim hujan atau pada saat terjadi kelebihan air.

## **B. Pengertian Air Tanah**

Air tanah adalah air yang bergerak dalam tanah yang terdapat di dalam ruang-ruang antara butir-butir tanah dan didalam retak-retak dari batuan. Yang terdahulu disebut air lapisan dan yang terakhir disebut air celah (*fissure water*) (Mori dkk,1999).

Keberadaan air tanah sangat tergantung besarnya curah hujan dan besarnya air yang dapat meresap kedalam tanah. Faktor lain yang mempengaruhi adalah kondisi litologi (batuan) dan geologi setempat. Kondisi tanah yang berpasir lepas atau batuan yang permeabilitas tinggi akan mempengaruhi infiltrasi air hujan ke dalam formasi batuan. Dan sebaliknya batuan dengan sedimentasi kuat dan kompak memiliki kemampuan untuk meresapkan air kecil. Dalam hal ini hampir semua curah hujan akan mengalir sebagai limpasan (*runoff*) dan terus kelaut. Faktor lainnya adalah perubahan lahan-lahan terbuka menjadi permukiman dan industri, serta penebangan hutan tanpa kontrol. Hal tersebut akan sangat mempengaruhi infiltrasi terutama bila terjadi pada daerah resapan (*recharge area*) (Usmar dkk,2006).

Air tanah muncul pada permukaan tanah membentuk mata air, rembesan atau aliran dasar sungai. Hal ini dapat terjadi secara alamiah yang dipengaruhi oleh kondisi topografi dan geologi. Penyebaran kedalaman air tanah bisa bervariasi, mulai dari dekat permukaan tanah sampai dengan ratusan atau ribuan meter dibawah permukaan tanah. Penyebaran atau pengisian kembali air yang ada dalam tanah berlangsung akibat curah hujan yang dimana air meresap ke dalam tanah, tergantung pada jenis tanah dan batuan yang ada pada daerahnya. Berdasarkan kondisinya, air tanah/ aquifer dapat dibedakan atas 2 jenis :

**1. Aquifer Tertekan**

Merupakan lapisan rembesan air yang mengandung air tanah yang tertekan lebih besar dari tekanan udara bebas, karena bagian bawah dan bagian atas dari aquifer ini tersusun dari lapisan kedap air ( tanah liat). Muka air tanah dalam hal ini disebut pisometer, yang dapat berada di atas maupun di bawah muka tanah. Apabila tinggi pisometer ini berada di atas muka tanah maka air sumbur yang menyadap aquifer akan mengalir secara bebas. Air tanah ini biasa di sebut dengan artoisis atau artesis.

**2. Aquifer Tidak Tertekan (Unconfined Aquifer)**

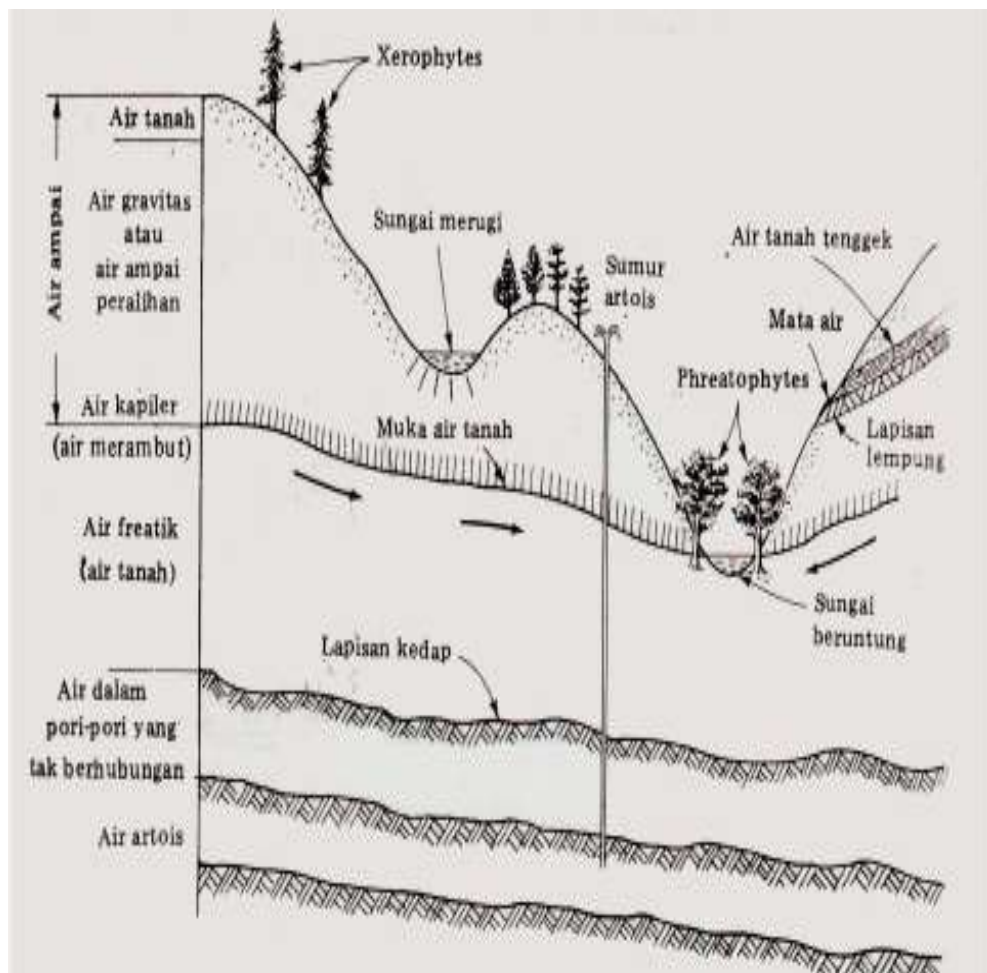
Merupakan rembesan air yang mempunyai lapisan dasar kedap air, tetapi bagian atas muka air tanah lapisan ini tidak kedap air, sehingga kandungan air yang tertekan sama dengan tekanan udara bebas/tekanan atmosfer. Ait tanah bebas dapat dijumpai pada kedalaman 2-3 meter dari

permukaan tanah. Kondisi air tanah tidak tertekan dapat di ketahui melalui pengamatan pada sumur gali penduduk. Dan merupakan aquifer dangkal.

Penyusuna batuan dari lapisan aquifer :

- a. Endapan aluvium : lapisan pasir atau pasiran, batu gunung api tua
- b. Batuan sedimen : batu pasir,material pasir yang mengisi rekahan atau celahan dan pelapukan
- c. Batu gamping : rekahan atau celahan dan gamping pasiran.

Gambar siklus terjadinya air tanah :



Gambar 1. Penampang lintang skematis terjadinya air tanah (Sumber: Linsley, Ray K dan Joseph B Franzini, 1989)

Di daerah yang dapat di jangkau oleh akar dan tumbuh-tumbuhan, yang berkisar antara 10 m di bawah permukaan tanah terdapat air tanah (*soil water*), yang berfluktuasi karena tumbuh-tumbuhan menghabiskan kelembaban diantara tenggang hujan. Di atas muka air tanah (*water table*), kelembaban akan naik akibat kapilaritas di dalam jumbai kapiler (*capillary fringe*), yang rintangan vertikalnya mungkin mencapai beberapa meter tergantung pada ukuran pori-pori bahan yang ada dalam tanah.

Bila muka air tanahnya dekat dengan permukaan tanah, jumbai kapilar dan daerah kelembaban tanah mungkin saling tumpang tindih, tetapi bila muka air tanahnya dalam, maka terdapat suatu daerah peralihan (*intermediate*) dimana kadar kelembabanya konstan pada kapasitas lapangan dari tanah dan batuan daerah ini (*Linsley, Ray K dan Joseph B Franzini*).

### **3. Kualitas Air Tanah Untuk Irigasi**

Pemantauan air tanah untuk keperluan irigasi dapat dilakukan dengan pemantauan yang telah dibakukan oleh United State Departement Agriculture (1953). Klasifikasi kelayakan ini dinyatakan dalam harga perbandingan antara serapan sodium (*SAR*) dan harga Daya Hantar Listrik (*DHL*) , yang mengekspresikan tingkat bahaya keragaman dan sodium. Kelayakan air tanah untuk keperluan irigasi di wilayah Kabupaten Gowa dapat dilihat pada diagram Wilcox.

Diagram wilcox menjelaskan kondisi air tanah pada wilayah kabupaten gowa yang di klasifikasikan sebagai C2 dengan DHL berkisar



antara 250-270 mikromhos/cm yang dapat digolongkan kedalam bahaya kegaraman sedang. Sedangkan tingkat bahaya sodium diklasifikasikan sebagai kelompok bahaya sodium (alkali) rendah (S1). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa air tanah dalam wilayah Kabupaten Gowa cukup represensitif untuk air irigasi.

#### **4. Pemanfaatan Air Tanah**

Air tanah umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai air irigasi dan juga dimanfaatkan untuk keperluan lain seperti sumber air bersih, sumur gali maupun sumur bor. Pemanfaatan air tanah tergantung pada prasarana dan sarana air yang ada, berupa sumur bor yang di buat oleh pemerintah maupun oleh masyarakat sendiri.

#### **C. Pengertian Jaringan Irigasi Air Tanah**

jaringan irigasi air tanah adalah sistem distribusi air yang sistem sumber airnya dari air tanah dengan menggunakan rangkaian pipa dari outlet/pipa menuju setiap outlet yang terdiri dari pipa yang ditanam, pipa naik untuk tekanan head, outlet pemberi dan pipa oembuang udara.

Outlet yang di pasang menggunakan katup yang berbentuk alfalfa. Katup taersebut dipasang pada ujung atas pipa tegak yang dihubungkan dengan pipa distribusi yang ditanam dengan sistem sambungan dengan menggunakan flage adaptor. Tiap-tiap outlet direncanakan untuk mengairi sawah yang luasnya 10 Ha dengan aliran grafitasi. Ukuran katub alfalfa harus mampu mengalirkan debit rencana dengan head yang tersedia dan kehilangan tekanan yang sekecil mungkin ketika katup terbuka.

Katup dipasang dalam boks yang terbuat dari pasangan batu kali dan beton dilengkapi dengan lubang pintu untuk mengontrol pengaliran air ke petak-petak tersier yang akan dialiri.

#### **D. Pemberian Air Irigasi**

Pemberian air irigasi dilakukan secara bergiliran dengan beberapa bangunan bagi yang dibuka kemudian alirannya dialirkan ke bangunan bagi yang lain secara periodik dimana pola pemberian air akan dilakukan secara berulang.

Daerah pengaliran dibagi dalam petak-petak sawah dengan luasan yang hampir sama guna memudahkan pembagian jam operasi pompa. Dengan mengetahui luas blok petak sawah yang akan dialiri dan kebutuhan air pada saat itu maka dapat ditentukan lama jam operasi pompa. Jam operasi pompa dibatasi sekitar 14 jam sehari.

#### **E. Kapasitas Pompa**

##### **1. Pengukuran Debit Air**

Pada dasarnya pengukuran debit air dapat menggunakan beberapa metode pengukuran. Metode-metode pengukuran debit air yang lazim digunakan antara lain metode benda apung, metode pengukuran dengan alat ukur cipoletti, metode pengukuran dengan alat ukur thompson, pumping test, dll. Dalam tulisan ini yang akan dicoba untuk dibahas adalah metode pumping test.

Pumping test merupakan metode pengukuran debit air yang berasal dari pengamatan kontinuitas sumber air dan ketersediaan air dari

sumbernya. Inti dari pumping test adalah perbandingan antara penurunan muka air pada saat pumping dan kenaikan muka air pada saat recovery dalam jangka waktu yang sama. Kemungkinan yang terjadi saat pengukuran debit dengan menggunakan metode pumping test yaitu :

- a. Jika perbandingan dari dua keadaan ini (laju penurunan muka air pada saat pumping terhadap laju kenaikan muka air ketika recovery) adalah 1 maka debit sumber = debit air yang dikeluarkan pada saat pompa (output pompa).
- b. Jika laju penurunan muka air pada saat pumping lebih besar terhadap laju kenaikan muka air ketika recovery, berarti debit sumber lebih kecil dari pada debit pompa (output)
- c. Jika laju penurunan muka air pada saat pumping lebih kecil terhadap laju kenaikan muka air ketika recovery, berarti debit sumber lebih besar dari pada debit pompa (output).

Langkah-langkah pumping test antara lain :

- 1) Menyediakan pompa air dengan spesifikasi output yang lebih diketahui.
- 2) Menyediakan pula komponen pendukung pompa seperti selang filter, karet dan listrik.
- 3) Menyediakan instrumen pengukuran kenaikan dan penurunan bisa berupa tongkat yang dipasang meteran atau instrumen lainnya sesuai kebutuhan. Catat tinggi muka air awal.
- 4) Menyediakan lembar pencatatan dan stopwatch/alat ukur waktu.

- 5) Melakukan kegiatan pemompaan, aturlah debit output pompa dan ukur debit output pompa. Hasil pengukuran diteruskan dengan melihat tabel 1 debit air tanah.
- 6) Melakukan pencatatan penurunan muka air sumber tiap 10 menit dan juga kegiatan pemompaan dilakukan dalam kurun waktu 2-3 jam.
- 7) Mematikan pompa dan menghentikan kegiatan pemompaan
- 8) Melakukan pencatatan penurunan muka air setiap 10 menit (masa recovery), atau hingga muka air mencapai kondisi konstan.
- 9) Bandingkan hasil perubahan muka air pada saat pemompaan terhadap keadaan di waktu recovery.

## 2. Kecepatan Aliran

Kecepatan minimum aliran air harus diambil 0.60 m/dt untuk mencegah tersumbatnya jaringan pipa akibat endapan sedimen/lumpur. Kecepatan maksimum juga mesti diupayakan optimal sehingga tinggi tekanan didalam pipa menjadi minimum. besarnya kecepatan yang diambil adalah:

$$V = Q / (0,25 \cdot \pi \cdot D^2) \dots\dots\dots (2-1)$$

Dimana: V = kecepatan aliran dalam pipa (m/dt)

Q = debit pompa (m<sup>2</sup>/dt)

D = diameter pipa (m)

### 3. Kehilangan Tinggi Tekanan/Headloss

Kehilangan tinggi tekanan selama pengaliran dalam pipa terutama yang disebabkan oleh gesekan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$H_{f_1} = f \cdot (L/D) \cdot (V^2/2g) \dots\dots\dots (2-2)$$

Dimana:  $H_{f_1}$  = Tinggi Tekanan Yang Hilang Akibat Gesekan (m)

$f$  = Koefisien Gesekan Pipa PVC(0.02)

$L$  = Panjang Pipa (m)

$V$  = Kecepatan Aliran Dalam Pipa (m/dt)

$g$  = Gaya Gravitasi ( $m^2/dt$ )

$D$  = Diameter Pipa (m)

Apabila debit adalah  $Q$  maka:

$$H_{f_1} = \frac{8 \cdot f \cdot Q^2 \cdot L}{\pi \cdot g \cdot D^2} \dots\dots\dots (2-3)$$

Dimana:  $\pi$  = Bilangan Konstan = 3,14

$f$  = Koefisien Gesekan Pipa Pvc(0.02)

$Q$  = Debit Pompa ( $m^3/dt$ )

$L$  = Panjang Pipa (m)

$g$  = Gaya Gravitasi ( $m^3/dt$ )

$D$  = Diameter Pipa (m)

Untuk jaringan pipa tutup (looping), maka besarnya debit untuk masing – masing cabang adalah sebagai berikut:

$$Q_{ki} = Q_{total} / (1 + \sqrt{L.Ki / L.Ka}) \dots\dots\dots (2-4)$$

$$V_{ki} = Q_{ki} / Q(0,25.\pi.D^2)$$

$$Q_{ka} = Q_{total} / (1 + \sqrt{L.Ki / L.Ka})$$

$$V_{ka} = Q_{ka} / Q(0,25.\pi.D^2) \dots\dots\dots (2-5)$$

Dimana :  $Q_{ki}$  = Debit yang mengalir di pipa cabang sebelah kiri ( $m^3/dt$ )

$V_{ki}$  = Debit yang mengalir di pipa cabang sebelah kanan( $m^3/dt$ )

$Q_{total}$ =Debit awal = debit pompa ( $m^3/dt$ )

$L_{ka}$  = panjang pipa kanan di hitung dari titik cabang sampai  
boks (m)

$L_{ki}$  = Panjang pipa kiri dihitung dari titik cabang sampai boks  
(m)

Kehilangan dari titik nol yang terjadi sepanjang aliran pipa harus dapat di sediakan oleh pompa agar air dapat mengalir pada outlet yang di butuhkan.

**F. Kebutuhan Air Irigasi**

Unsur penentuan desain setiap sistem adalah penentuan kebutuhan air totalnya penggunaan air konsumtif dikurangi kontribusi yang akan terjadi dari hujan, ditambah setiap kehilangan yang akan diakibatkan oleh pengiriman dan pemakaian air. Dalam beberapa hal perlu juga di sediakan kelebihan air irigasi untuk mengencerkan garam yang terkumpul dari tanah, karena pembilasan yang dilakukan oleh proses evapotranspirasi sangat kecil.

Hujan hanya efektif bila airnya tetap berada pada tanah dan tersedia untuk tanaman, atau kalau tidak mengimbangi kebutuhan air penguapan. Limpasan air setempat tidak dapat digunakan untuk tanaman.

Pada tanaman palawija, kebutuhan air untuk penyiapan lahan, penambahan lapisan air setelah waktu tanaman tiba diperlakukan, begitu juga penggantian lapisan air seperti pada tanaman padi. Perkolasi air ke dalam lapisan tanah bawah hanya akan terjadi setelah pemberian air irigasi. Perkolasi untuk tanaman palawija biasanya harus diperhitungkan di dalam efisiensi irigasi. Satuan kebutuhan air irigasi untuk tanaman palawija dapat di hitung dengan menggunakan rumus:

$$DR = \frac{IR}{E_f \text{ irigasi}} \dots\dots\dots (2-6)$$

$$IR = (EP \text{ Crop/ bulan} - Re) \dots\dots\dots (2-7)$$

$$IR = \frac{IR.konversi \text{ sat.}}{\text{bulan}} \dots\dots\dots (2-8)$$

Dimana: DR = total kebutuhan irigasi untuk palawija (l/dt/ha)

IR = kebutuhan air untuk irigasi

IR(Ha) = kebutuhan air per hektar (l/dt/ha)

Re = curah hujan rata-rata

### 1. Evapotranspirasi

Dalam perhitungan kebutuhan air tanaman di suatu daerah, maka salah satu faktor penting yang diperlukan adalah besarnya evapotranspirasi di daerah tersebut. Besarnya evapotranspirasi konsumtif ini ditentukan sebagai berikut:

$$E_{te} = E_{to} \cdot k_e \dots\dots\dots (2-9)$$

Dimana: Ete = evapotranspirasi konsumtif

Eto = evapotranspirasi potensial

Ke = koefisien tanaman

## 2. Koefisien Tanaman

Besarnya harga koefisien tanaman berbeda-beda menurut macam tanaman dan tingkat pertumbuhannya. Periode pertumbuhan atau umur tanaman juga berlainan dari jenisnya. Harga koefisien tanaman yang diusulkan adalah periode Nedeco untuk seluruh Indonesia dipertimbangkan kecocokan untuk area proyek seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Harga koefisien tanaman menurut unsur tanaman

bulan ke	padi unggul	palawija		hortikultura (sayuran/bawang)
		jagung	kedelai	
0,50	1,10	0,50	0,50	0,50
1,00	1,10	0,50	0,95	0,50
1,50	1,05	0,90	1,00	0,69
2,00	1,05	1,50	1,00	0,90
2,50	0,95	1,02	0,82	0,95
3,00	0,00	0,95	0,45	0,00
3,50	0,00	0,00	0,00	0,00
4,00	0,00	0,00	0,00	0,00

(Sumber: Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi KP – 01, 2013)

## 3. Perkolasi

Perkolasi adalah gerakan air kebawah dari zona tidak jenuh (antara permukaan tanah sampai kepermukaan air tanah). Besarnya perkolasi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:



- a. Tekstur tanah : mempengaruhi pada nilai perkolasi semakin kasar tekstur tanah, maka nilai perkolasinya semakin besar juga, begitupun sebaliknya.
- b. Permeabilitas tanah : pada tanah yang angka permeabilitasnya yang besar akan mempengaruhi proses perkolasi sehingga berjalan semakin cepat, demikian pula sebaliknya.
- c. Tebal tanah bagian atas : tebal tanah atas berpengaruh terhadap lapisan permeabilitas dibawahnya, makin tipis lapisan tanah bagian atas (top soil) maka perkolasinya semakin rendah.
- d. Letak permukaan tanah : letak permukaan air tanah sangat berpengaruh terhadap tingkat perkolasi, semakin tinggi letak dari air tanah, maka nilai perkolasi semakin rendah.

Tabel 2. Tingkat laju perkolasi pada tanaman

Jenis Tanah	Besarnya Perkolasi
Lempung Berpasir	3 – 6
Lempung	2 – 3
Lempung Berliat	1 – 2

(Sumber: *Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi KP – 01, 2013*)

Laju perkolasi sangat tergantung pada sifat-sifat tanah meliputi tekstur, struktur dan keadaan air tanah. Untuk tanah lempung dengan karakteristik pengelolaan (pudding) yang baik, laju perkolasi yaitu 2 hingga 3 mm/hari.

Sedangkan besarnya perkolasi untuk daerah jaringan ini berdasarkan penelitian yang dilakukan kantor bagian Proyek

Pengembangan Air Tanah (P2AT) Provinsi Sulawesi Selatan adalah 2 mm/hari.

#### **4. Penggantian Genangan Air**

Penggantian genangan air diberikan pada periode ke-2 atau ke-3 masa pertumbuhan tanaman, masing-masing sebesar 50 mm (atau 3,33 mm/hari) selama setengah bulan atau dengan kata lain 1 periode 15 hari penggantian lapisan air diberikan setelah waktu pemupukan agar pupuk tidak tergilas air.

#### **5. Masa Persiapan Lahan**

Kebutuhan air untuk persiapan lahan umumnya menentukan maksimum air irigasi pada suatu proyek. Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kebutuhan air untuk persiapan lahan adalah:

1. Lamanya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan persiapan lahan.
2. Jumlah air yang diperlukan untuk persiapan lahan.

Untuk tanah berstruktur berat tanpa retak-retak, kebutuhan air untuk persiapan lahan biasanya diambil 150 – 200 mm jumlah ini termasuk air untuk pengolahan lapisan air yang tersisa disawah setelah proses transplantasi selesai, lapisan air disawah akan ditambah 50 mm secara keseluruhan diperlukan lapisan air untuk persemaian, sedangkan tanah yang ringan dengan laju perkolasi yang lebih tinggi kebutuhan airnya lebih tinggi.

Kebutuhan air pengolahan tanah untuk tanaman palawija merupakan kebutuhan untuk penjemuran saja, karena tidak dituntut adanya penggenangan yang besarnya rata-rata 50 mm selama 15 hari. Perhitungan kebutuhan air selama masa penyiapan lahan menggunakan cara yang lebih dikembangkan oleh Van De Goor dan Zigistra (1968).

Adapun rumusnya sebagai berikut:

$$IR = Me^k / (e^k - i) \dots\dots\dots (2-10)$$

Dimana :

- IR = Kebutuhan air ditingkat lapangan dalam mm/hari
- M = Eo + P dalam mm/hari selama waktu penyiapan lahan
- Eo = 1,1 . Eto dalam mm/hari selama waktu penyiapan lahan
- k = MT/S
- T = waktu penyiapan lahan dalam hari (45)
- S = diambil 300 mm/bulan

Tabel berikut ini menunjukkan perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan berdasarkan rumus diatas.

Tabel 3. Kebutuhan Air untuk Penjenuhan Tanah

M (mm/hari)	T = 30 hari		T = 45 hari	
	s = 250 mm	s = 250 mm	s = 250 mm	s = 300 mm
5	11,1	12,7	8,4	9,5
5,5	11,4	13	8,8	9,8
6,6	11,7	13,3	9,1	10,1
6,5	12	13,6	9,4	10,4
7	12,3	13,9	9,8	10,8
7,5	12	14,2	10,1	11,1
8	13	14,5	10,5	11,4
8,5	13,3	14,8	10,8	11,8
9	13,6	15,2	11,2	12,1
9,5	14	15,5	11,6	12,5
10	14,3	15,8	12	12,9
10,5	14,7	16,2	12,4	13,2
11	15	16,5	12,8	13,6

(Sumber: Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi KP – 01, 2013)

## 6. Curah Hujan Efektif

Besarnya hujan efektif yang terjadi pada suatu daerah/wilayah, untuk padi diambil hujan efektif sebesar 70% dari curah hujan minimum tengah bulanan.

$$Re = 70\% \cdot R_{80} \dots\dots\dots (2-11)$$

$$R_{80} = (N/5) \cdot 0,4 \dots\dots\dots (2-12)$$

Dimana : Re = Curah Hujan Efektif

$R_{80}$  = Curah Hujan Andalan

Sedangkan curah hujan untuk palawija menurut Oldeman (1975) adalah 75% dari besarnya hujan efektif pada tanaman padi sehingga:

$$Re \text{ Palawija} = 70\% \cdot Re \text{ padi} \dots\dots\dots (2-13)$$

(sumber: Teknik Sumber Daya Air jilid 2 Edisi III,1986 : 6)

## 7. Pola Tanam

Pola tanam adalah pengaturan waktu dan jenis tanaman yang akan ditanam berdasarkan pertimbangan ketersediaan air dan kondisi topografi lahan. Jadwal tanam dan jenis tanaman mempengaruhi pola tanam. Kondisi hidroklimatologi akan menentukan pengaturan pola tanam, sehingga dapat diupayakan pola kebutuhan air untuk tanaman mengikuti pola ketersediaan air yang ada. Jenis tanah tidak kalah pentingnya untuk diperhatikan dalam penentuan pola tanam yang sesuai.

Nilai kumulatif hujan yang dapat dicapai kondisi layak pengerjaan tanah tersebut dipengaruhi oleh jenis tanah. Faktor khusus yang penting dalam pemilihan pola tanam adalah pertimbangan ekonomi dan kebiasaan masyarakat setempat. Untuk masyarakat tani yang mengikuti sistem tanaman dengan kontrol air dari bawah, maka petani lebih bebas menentukan pilihan tentang jenis tanaman dan jadwal tanam. Pada sistem kontrol dari atas termasuk sistem daerah irigasi yang dikembangkan oleh dinas PSDA Kab. Gowa, maka pola tanam biasa ditetapkan oleh Komisi Irigasi namun sebelumnya telah dilakukan rapat dengan masyarakat serta instansi terkait lainnya. Pola tanam biasanya disusun sebagai berikut:

- a. Padi = hortikultura = Palawija
- b. Padi = Padi = Palawija

Hortikultura : Semangka, Bawang Merah dan Sayur-sayuran

Palawija : Kedelai, Jagung dll.

## 8. Efisiensi Irigasi

Efisiensi dimaksudkan untuk menghitung faktor kehilangan air dalam perjalanan dari sumur pompa sampai ke lahan persawahan, dengan demikian maka debit air harus lebih besar dari debit yang dibutuhkan.

Kehilangan air pada saluran terbuka disebabkan karena penguapan, kebocoran dan rembesan, sehingga faktor efisiensi irigasi pada jaringan perpipaan diperoleh sebagai berikut :

Tabel 4. Faktor efisiensi irigasi pada jaringan perpipaan.

efisiensi irigasi	Tanaman Ladang	
	Tambah Berat (%)	Tambah Sedang (%)
saluran tersier (conveyance Looses)	95	95
Block Kwarter/Cacingan (Field Looses)	80	70
Keseluruhan (Overall)	76	66

(Sumber : Teknik Sumber Daya Air, Djoko Sasongko, Jilid 1, Edisi III 1989 : 15)

Efisiensi Irigasi ditentukan berdasarkan lamanya operasional pompa perhari dan kehilangan air pada jaringan (kebocoran pada pipa-pipa distribusi).

Apabila ditentukan lama operasional pompa adalah 14 jam/hari, kehilangan air pada jaringan sebesar 5 % maka efisiensi irigasi (E) adalah sebagai berikut :

$$E = 14 \text{ jam/ hari} \cdot 95 \% = 55,4 \% \text{ atau } 55 \%$$

## 9. Kebutuhan Air Irigasi di Sawah

Dalam sebuah perencanaan jaringan irigasi harus diketahui banyaknya air yang diperlukan. Kebutuhan air disawah dihitung secara total berdasarkan persamaan yang dibuat Departemen Pekerjaan Umum dalam buku standar Perencanaan Irigasi dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{NFR} = \text{Etc} + \text{P} + \text{LP} + \text{WLR} - \text{Re} \dots\dots\dots (2-14)$$

$$\text{DR} = \text{NFR} / (e. 8,64) \dots\dots\dots (2-15)$$

Dimana : Harga e untuk tanaman padi = 63 %

Harga e untuk tanaman palawija = 55 %

NFR = Total kebutuhan air di sawah (mm/hari)

Etc = Evapotranspirasi aktual (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

Re = Curah Hujan Efektif (mm/hari)

WLR = Penggantian lapisan air

LP = Penyiapan lahan (mm/hari)

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Deskripsi Daerah Irigasi Manjalling**

Secara geografis wilayah Kabupaten Gowa dapat dibagi dalam 2 (dua) kawasan *Up Land* (kawasan daerah tinggi) meliputi Kecamatan; Tombolopao, Tinggimoncong, Tompobulu, Biringbulu, Bontolempangan, Bungaya, Parigi, Manuju, Parangloe, dan *Low Land* (kawasan daerah dataran rendah) meliputi Kecamatan; Bajeng, Bajeng Barat, Barombong, Bontonompo, Bontonompo Selatan, Bontomarannu, Somba Opu, Pallangga serta Pattalassang.

Lokasi daerah irigasi air tanah ini berjarak  $\pm$  20 km dari kota Sungguminasa ibu kota Kabupaten Gowa yang berada pada 05°34'49" sampai 05°04'47" Lintang Selatan dan 119°21'12" sampai 120°01'26" Bujur Timur.

Luas areal sawah tadah hujan yang dikelola sebanyak 77 Ha dan terbagi 2 (dua) desa yaitu : (a) Desa Moncobalang Kec. Barombong, (b) Desa Manjalling Kec. Bajeng Barat

Daerah Irigasi Manjalling memiliki luas areal sebesar 42 Ha yang dimana lokasinya berada di Desa Manjalling Kecamatan Bajeng Barat Kabupaten Gowa.



## B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Dalam hal ini melakukan penelitian dan pengambilan data lokasi Daerah Irigasi Manjalling Kec. Bajeng Barat Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. Waktu penelitian dilaksanakan di semester genap selama 6 bulan.



Gambar 2. Lokasi penelitian di Desa Manjalling Kec. Bajeng Kab. Gowa

## C. Jenis Penelitian Dan Sumber Data

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian langsung dilokasi dengan pengambilan data yang diperlukan dalam penelitian ini. Metode yang digunakan adalah survei di cabang dinas PU Gowa.

Dalam penelitian ini satu sumber data yakni :

Data primer yaitu data yang diperoleh dari lapangan yaitu observasi secara langsung dilokasi penelitian di Jaringan Irigasi Manjalling.

Data sekunder yaitu diperoleh data literatur atau laporan penelitian dari PU Gowa sebelumnya tentang lokasi penelitian. Selain itu dikumpulkan juga

data kepustakaan yaitu mengumpulkan data yang bersifat teoritis, dokumen, diperoleh melalui buku-buku kepustakaan, diklat, jurnal, serta buku lain yang sesuai dengan materi penelitian.

#### **D. Prosedur Penelitian**

Penelitian merupakan rangkaian penelitian ilmiah dalam memecahkan suatu permasalahan. Jadi penelitian merupakan bagian dari usaha pemecahan masalah. Fungsi penelitian adalah mencari penjelasan dengan jawaban terhadap permasalahan serta pemberian alternatif bagi kemungkinan yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah. Penjelasan dan jawaban terhadap permasalahan itu dapat bersifat abstrak dan umum sebagaimana halnya dalam penelitian dasar dan dapat pula sangat konkret dan bersifat seperti biasanya ditemui pada penelitian terapan.

Penelitian dasar biasanya tidak langsung memberikan informasi yang siap pakai untuk menyelesaikan masalah akan tetapi lebih menekankan bagi pengembangan teori yang menunjukkan semua variabel terkait dalam situasi dan berhipotesis mengenai hubungan antara variabel-variabel tersebut. Oleh karena itu tidak jarang pemecahan masalah baru dapat dicapai lewat pemanduan hasil penelitian yang berkaitan.

Tahap-tahap penelitian ini adalah:

1. Dengan mengumpulkan data-data dari dinas PU Gowa seperti ( data curah hujan, luas areal persawahan yang akan dialiri serta kapasitas pompa yang digunakan).

2. Menghitung kebutuhan air tanah untuk mengaliri air di Daerah Irigasi Manjalling.
3. Menentukan jadwal pemberian air secara teratur.
4. Menentukan kesimpulan dari hasil penelitian.

#### **E. Analisis Dan Pengolahan Data**

Dalam penelitian ini, data-data yang diambil adalah data sekunder dari cabang dinas PU Gowa. Tahapan-tahapan pelaksanaan dalam perhitungan data ini sebagai berikut :

##### **1. Menghitung Kebutuhan Air Di Sawah**

Besarnya kebutuhan air ini ditetapkan dengan memperhitungkan besarnya kebutuhan air efektif, evaporasi, perkolasi, pengolahan tanah, macam tanah, efisiensi irigasi dan sebagainya. Menurut Standar Perencanaan Irigasi KP-03 (2013), kebutuhan air di sawah dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$NFR = Etc + P - Re + WLR$$

- Dimana:
- NFR = Kebutuhan air di sawah (mm)
  - Etc = Penggunaan konsumtif (mm)
  - P = Perkolasi (mm/hari)
  - Re = Curah hujan efektif (mm/hari)
  - WLR = Pengganti lapisan air (mm/hari)

$$Qt = \frac{NFR \cdot A}{e}$$

- Dimana :
- Qt = debit kebutuhan (lt/dt)
  - NFR = kebutuhan air disawah (mm)

A = luas daerah yang dialiri (ha)

e = efisiensi pengaliran

## 2. Menghitung Kapasitas Pompa

Rumus kecepatan aliran pompa (*Linsley, Ray K dan Joseph B Franzini*):

$$V = Q / (\pi \cdot r^2)$$

Dimana : V = kecepatan aliran (m/dt)

Q = debit pompa (m<sup>3</sup>/dt)

r = jari-jari pipa (m)

$\pi$  = bilangan konsonan

Rumus kehilangan tinggi tekanan pompa (*Linsley, Ray K dan Joseph B Franzini*):

$$hf = \lambda \frac{L \cdot V^2}{d \cdot 2g}$$

Dimana : hf = head kerugian dalam pipa (m)

$\lambda$  = koefisien kerugian gesek

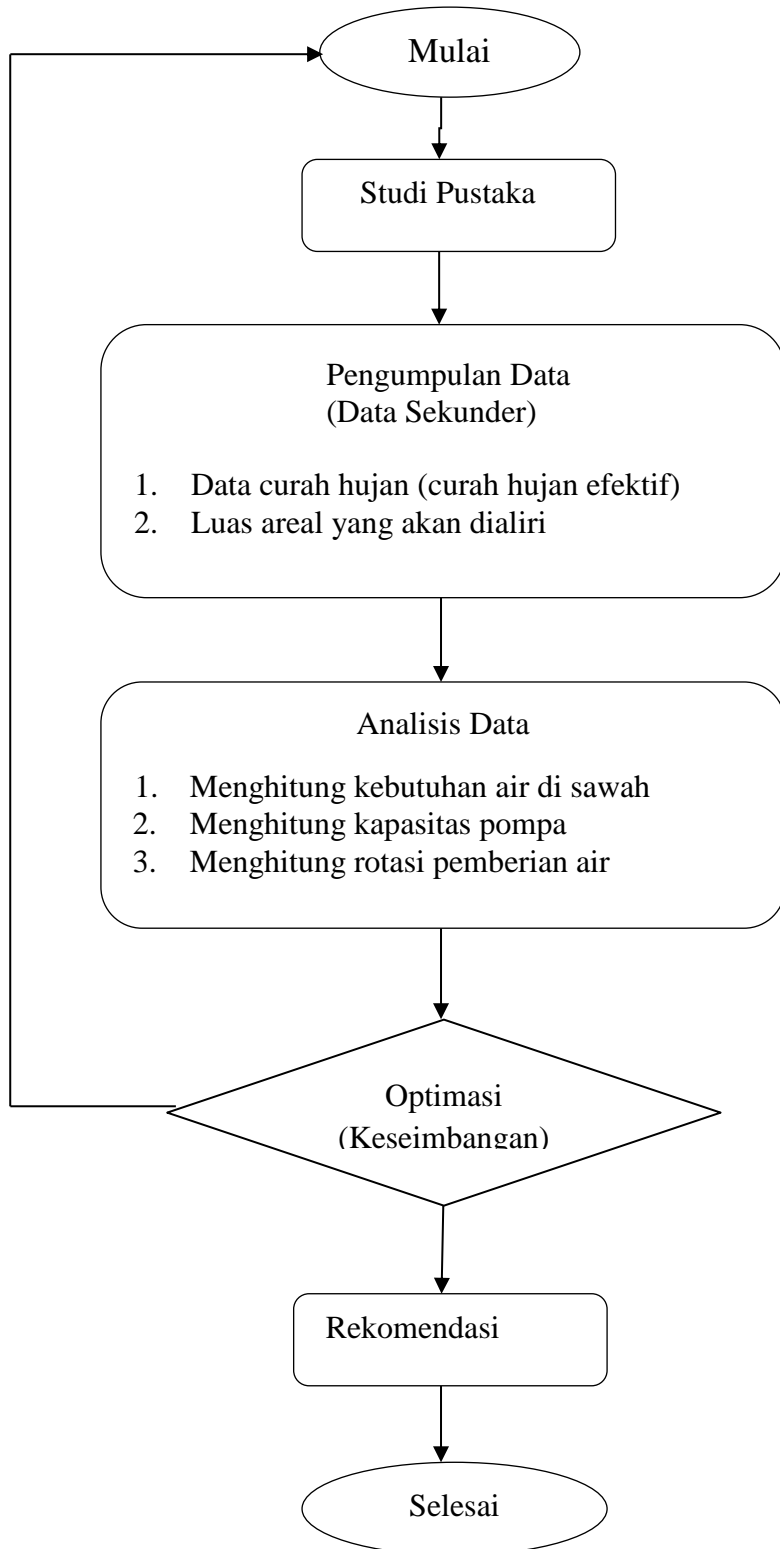
L = panjang pipa (m)

d = diameter pipa (m)

g = kecepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

V = kecepatan aliran (m/s)

**F. Flow Chart/ Bagan Alur Penelitian**



Gambar7. Flow Chart/ Bagan Alur Penelitian

## BAB IV ANALISA PERHITUNGAN

### A. Analisis Curah Hujan Rata-Rata Dan Efektif Tengah Bulanan

Untuk ini akan dipakai data curah hujan dari 3 stasiun pencatatan curah hujan yaitu Stasiun Curah Hujan Manjalling, Stasiun Curah Hujan Pallangga dan Stasiun Curah Hujan Tamanyeleng dengan periode pencatatan stasiun selama 10 tahun dari 2008 sampai 2017. Hasil perhitungan curah hujan rata-rata dan efektif tengah bulanan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5. Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Dan Efektif Tengah Bulanan

NO.	Januari (/hari)
	1
1	-
2	-
3	-
4	-
5	-
6	-
7	12
8	25
9	25
10	25
11	25
12	30
13	30
14	45
15	97
Jumlah	314

Untuk perhitungan curah hujan rata-rata dan efektif tengah bulanan Stasiun Curah Hujan Manjalling pada tabel 6, sedangkan Stasiun Curah Hujan Pallangga dapat dilihat pada tabel 7, dan Stasiun Curah Hujan Tamanyeleng dapat dilihat pada tabel 8.

Tahun	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov		Des	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2008	314	145	389	240	192	45	104	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	40	320	160
2009	425	475	221	60	165	65	35	0	55	0	0	0	0	0	100	0	0	0	10	0	75	180	65	
2010	262	290	104	150	194	30	50	195	55	61	75	62	35	65	58	15	135	154	140	45	100	115	169	276
2011	255	127	257	246	168	364	345	52	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	110	205	0	0
2012	0	0	0	0	141	143	6	35	114	0	10	18	0	0	0	0	0	0	0	0	100	22	165	118
2013	357	246	42	222	161	17	87	94	14	12	145	15	50	0	8	3	0	0	0	0	262	49	224	314
2014	226	304	81	29	157	37	194	78	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	229	101
2015	525	409	264	140	187	68	227	79	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	50	131	405
2016	11	204	223	181	52	76	50	72	62	8	42	9	0	67	0	0	0	104	49	137	62	41	332	234
2017	327	360	170	214	80	75	115	15	10	8	53	65	25	15	0	0	0	7	0	236	76	133	113	256

Tabel 7. Stasiun Pallangga (HDR 2)

Tahun	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov		Des	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2008	280	187	290	178	25	133	170	58	50	2	20	30	0	2	0	10	0	0	2	14	65	21	115	384
2009	305	103	578	300	188	67	138	7	89	2	6	0	0	8	6	0	0	0	15	59	25	126	244	267
2010	718	570	388	396	162	0	169	53	28	82	0	0	86	35	0	0	0	0	20	0	20	102	230	302
2011	444	486	298	151	212	84	194	223	237	176	101	40	32	120	179	11	253	127	182	153	117	130	373	437
2012	387	249	388	142	364	405	499	52	62	61	0	5	0	0	0	0	0	0	10	97	88	148	0	0
2013	353	181	287	87	427	291	58	87	130	0	0	17	14	0	0	0	0	1	0	0	14	30	52	33
2014	309	370	117	205	166	63	181	2	128	100	33	10	0	9	0	0	0	1	0	0	10	69	267	153
2015	714	509	268	112	217	160	153	93	56	18	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	28	77	482
2016	38	148	328	189	140	32	36	24	61	0	0	3	0	20	0	18	0	77	106	222	37	87	209	170
2017	262	349	207	132	43	108	155	0	19	1	93	16	40	7	0	17	18	0	2	82	203	267	71	202

Tabel 8. Stasiun Tamanveleng (HDR 3)

Tahun	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov		Des	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2008	193	222	273	155	14	115	169	76	69	0	76	0	11	45	0	30	0	0	5	32	44	56	27	410
2009	0	0	616	322	232	67	105	47	0	0	17	0	11	0	0	0	0	0	0	73	119	121	100	350
2010	386	425	218	195	190	73	312	129	228	165	223	136	112	78	125	217	267	127	226	158	195	167	312	371
2011	330	91	141	46	93	110	74	7	43	8	8	8	3	0	2	0	0	1	3	35	2	4	301	611
2012	423	184	71	65	144	35	48	18	55	0	28	26	15	3	1	0	4	4	0	13	18	20	0	0
2013	275	128	33	148	73	10	49	31	22	30	132	10	26	13	7	6	3	1	0	5	30	111	217	593
2014	292	440	219	106	216	31	125	17	45	58	29	0	22	5	15	0	0	0	0	0	10	47	239	216
2015	594	541	312	144	294	111	101	154	40	10	33	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	50	131	405
2016	40	222	128	168	82	92	36	113	13	24	55	6	3	22	0	0	0	55	79	121	48	79	178	156
2017	317	447	220	211	155	213	153	7	74	46	69	52	43	5	3	9	0	55	4	63	154	373	106	458



## B. Analisis Curah Hujan Rata-Rata Dan Efektif Tengah Bulanan Untuk 3 Stasiun

Analisis perhitungan curah hujan rata-rata dan efektif setengah bulanan dengan Stasiun Curah Hujan Manjalling, Stasiun Curah Hujan Tamannyeleng dan Stasiun Curah Hujan Pallangga dapat dihitung dengan contoh perhitungan Bulan Januari dengan ketiga stasiun curah hujan tersebut. Hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 9. Curah Hujan Rata-rata dan Efektif Setengah Bulan untuk Jaringan Irigasi Desa Manjalling.

NO.	Januari	
	1	2
1	314	145
2	280	187
3	193	222
Jumlah	787	554

Curah Hujan Rata-rata dan Efektif Stasiun Curah Hujan Setengah Bulan Januari 1.

$$\begin{aligned} R_{\text{rata-rata}} &= \frac{\Sigma R}{n} = \frac{314+280+193}{3} \\ &= \frac{787}{3} \\ &= 262,33 \text{ mm} \end{aligned}$$

Curah Hujan Rata-rata dan Efektif Stasiun Curah Hujan Setengah Bulan Januari 2.

$$\begin{aligned} R_{\text{rata-rata}} &= \frac{\Sigma R}{n} = \frac{145+187+222}{3} \\ &= 185,00 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{m}{n+1} \times 100 \\
 &= \frac{1}{310+1} \times 100 \\
 &= 9,09 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Reef} - 80 &= 0,7 \times \text{rand } 80 \\
 &= 0,7 \times 146 \\
 &= 102 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Reef} - 80(\text{setengah bulan}) &= \text{Reef} - 80 / 15 \\
 &= 102 / 15 \\
 &= 3,3 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\text{Reef} - 50 = 0,7 \times \text{rand } 50$$

$$\begin{aligned}
 \text{Reef} - 50 &= 0,7 \times 146 \\
 &= 209 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Reef} - 50(\text{setengah bulan}) &= \text{Reef} - 50 / 15 \\
 &= 209 / 15 \\
 &= 6,8 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 10 dan 11.

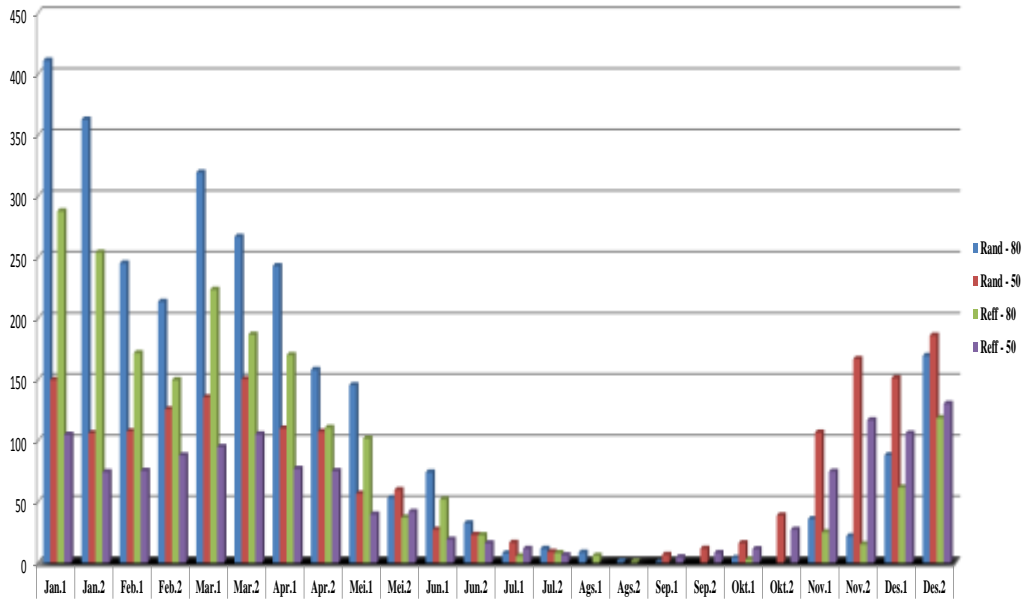
Tabel 10. : Probabilitas Curah Hujan Andalan Efektif

NO	TAHUN	Tahun	P	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov		Des	
				1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2008	9,09	262	185	317	191	77	98	148	45	56	1	32	10	4	16	0	13	0	0	2	15	90	39	154	318	
2	2009	18,18	243	193	472	227	195	66	93	18	48	1	8	0	20	3	2	33	0	0	5	47	48	107	175	227	
3	2010	27,27	455	428	237	247	182	34	177	126	104	103	99	66	78	59	61	77	134	94	129	68	105	128	237	316	
4	2011	36,36	343	235	232	148	158	186	204	94	103	61	36	16	12	40	60	4	84	43	62	70	76	113	225	349	
5	2012	45,45	270	144	153	69	216	194	184	35	77	20	13	16	5	1	0	0	1	1	3	37	69	63	55	39	
6	2013	54,55	328	185	121	152	220	106	65	71	55	14	92	14	30	4	5	3	1	1	0	2	102	63	164	313	
7	2014	63,64	276	371	139	113	180	44	167	32	67	53	21	3	7	5	5	0	0	0	0	0	7	54	245	157	
8	2015	72,73	611	486	281	132	233	113	160	109	50	9	21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	14	43	113	431	
9	2016	81,82	30	191	226	179	91	67	41	70	45	11	32	6	1	36	0	6	0	79	78	160	49	69	240	187	
10	2017	90,91	302	385	199	186	93	132	141	7	34	18	72	44	36	9	1	9	6	21	2	127	144	258	97	305	

Tabel 11. : Perhitungan Curah Hujan Andalan Efektif

BULAN	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov		Des	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Rand - 80	146	250	237	170	120	76	63	77	46	10	30	5	1	29	0	5	0	63	62	128	42	64	214	235
Rand - 50	299	165	137	111	218	150	125	53	66	17	53	15	18	3	3	2	1	1	2	19	85	63	110	176
Reff - 80	102	175	166	119	84	53	45	54	32	7	21	3	1	20	0	3	0	44	44	90	29	45	150	165
Reff - 50	209	115	96	77	153	105	87	37	46	12	37	11	12	2	2	1	1	1	1	13	60	44	77	123
Reef - 80 (/hari)	3,3	5,7	5,7	4,1	2,7	1,7	1,5	1,8	1,0	0,2	0,7	0,1	0,0	0,7	0,0	0,1	0,0	1,5	1,4	2,9	1,0	1,5	4,8	5,3
Reef - 50 (/hari)	6,8	3,7	3,3	2,7	4,9	3,4	2,9	1,2	1,5	0,4	1,2	0,4	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,0	1,5	2,5	4,0

Gambar 3. Grafik Curah Hujan Efektif



### C. Perhitungan Evapotranspirasi

Langkah Kerja Menghitung Evapotranspirasi menggunakan Metode Panman Modifikasi dari hasil data sebagai berikut :

Tabel 12. Dari data evaporasi lapangan :

Parameter	Satuan	Jan		
Suhu	°C	23,7	ea	29,2
Sinar Matahari (n/N)	%	29,0	w	0,7
Kelembaban Relatif (Rh)	%	90,2	1-w	0,3
Kecepatan Angin (u)	m/dt	0,8	f(t)	15,5
			Ra	15,7
			c	1,1

$$\begin{aligned}
 \text{Menghitung } R_s &= [ 0,258 + 0,54 \times n/N ] \times R_a \\
 &= [ 0,258 + 0,54 \times 29,0 ] \times 15,69 \\
 &= 15,9 \times 15,69 \\
 &= 249,8 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Menghitung } E_d &= e_a \times R_h \\
 &= 29,2 \times 90,2 \\
 &= 26,4 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Menghitung } f(e_d) &= 0,34 - 0,44 \times (e_d)^{0,5} \\
 &= 0,34 - 0,44 \times [26,4^{0,5}] \\
 &= 0,1 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Menghitung } f(n/N) &= 0,1 + 0,9 \times n/N \\
 &= 0,1 + 0,9 \times 29,0 \\
 &= 29,0
 \end{aligned}$$

$$\text{Menghitung } f(u) = 0,27 \times [1 + 0,9 \times u]$$

$$= 0,27 \times [1 + 0,9 \times 0,8]$$

$$= 0,5 \text{ m/det}$$

Menghitung Rn 1  $= f(t) \times f(n/N)$

$$= 15,5 \times f(ed) \times f(n/N)$$

$$= 51,5 \times 0,1 \times 29,0$$

$$= 51,1 \text{ mm/hari}$$

Menghitung ea-ed  $= ea - ed$

$$= 29,2 - 26,4$$

$$= 2,9 \text{ mbar}$$

Menghitung ET\*  $= w [0,75 \times R_s - R_{n1}] + [1-w \times f(u) \times ea-ed]$

$$= 0,7 [0,75 \times 249,8 - 51,1] + [0,3 \times 0,5 \times 2,9]$$

$$= 100,4 \text{ mm/hari}$$

Menghitung Eto  $= c \times ET^*$

$$= 1,1 \times 100,4/15$$

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

Untuk Eto dalam mm/bulan maka dikalikan dengan jumlah hari dalam Bulan masing-masing

Eto  $= 68,51 \text{ mm/bln}$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 14.

NO	Parameter	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	Suhu	°C	23,7	23,6	24,1	24,1	24,3	23,8	23,6	23,7	23,6	24,0	24,0	23,5
2	Sinar Matahari (nN)	%	29,0	29,0	40,0	50,3	52,4	46,8	60,9	66,5	62,4	53,1	42,4	26,2
3	Kelembaban Relatif (Rh)	%	90,2	88,5	87,7	86,6	85,9	84,9	82,2	79,8	79,8	82,9	86,6	90,8
4	Kecepatan Angin (u)	m/dt	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	0,9	0,8	0,8
5	w		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
6	Ra	mm/hari	15,7	15,9	15,6	14,8	13,5	12,9	12,8	14,1	15,0	15,7	15,7	15,6
7	$R_s = (0.258 + 0.54 nN)Ra$	mm/hari	249,8	253,6	341,0	404,6	386,5	330,1	425,6	510,2	510,9	453,3	363,7	224,6
8	f(t)		15,5	15,4	15,6	15,6	15,6	15,5	15,4	15,5	15,4	15,5	15,5	15,4
9	ea	mbar	29,2	29,2	30,0	30,0	30,4	29,5	29,0	29,3	29,1	29,8	29,8	29,0
10	ed = ea x Rh	mbar	26,4	25,8	26,3	26,0	26,1	25,1	23,9	23,4	23,2	24,7	25,8	26,3
11	$f(ed) = 0.34 - 0.44(ed)^{0.5}$	mbar	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
12	$f(nN) = 0.1 + 0.9 nN$		29,0	26,2	36,1	45,3	47,2	42,2	54,9	60,0	56,3	47,9	38,3	23,7
13	$f(u) = 0.27(1 + 0.864 x u)$	m/dt	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
14	$R_n 1 = f(t) x f(ed) x (f(nN))$	mm/hari	51,1	47,1	64,2	81,6	84,8	78,2	105,8	117,9	111,2	90,4	69,4	41,7
15	ea - ed	mbar	2,9	3,4	3,7	4,0	4,3	4,5	5,2	5,9	5,9	5,1	4,0	2,7
16	$ET^* = w (0.75R_s - R_n 1) + ((1-w)(f(u))(ea-ed))$	mm/hari	100,4	105,8	142,4	164,9	152,9	125,5	157,5	195,9	200,8	185,3	151,0	93,6
17	c		1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
18	Eto = c x ET	mm/hari	2,21	2,33	2,85	2,97	2,75	2,26	2,84	3,92	4,42	4,08	3,32	2,06
		mm/bln	6,8	7,2	8,8	9,2	8,5	7,0	8,8	12,1	13,7	12,6	10,3	6,4

#### D. Perhitungan Kebutuhan Air Di Sawah

Langkah Perhitungan kebutuhan air di sawah sebagai berikut :

Tabel 14. perhitungan kebutuhan air di sawah.

bulan	Eto	P	Re	WLR	C1	C2	C3	Cr	Etc	NFR
	(mm/hari)	(mm/hari)	(mm/hari)							
Nov	3,3	2,0	1,0		1,10	LP	LP	LP	4,42	5,42

Dari tabel di ketahui Eto,P, C1,C2,C3.

##### a. Analisa kebutuhan air di sawah

$$Cr = LP$$

$$\begin{aligned} Etc &= 1.1 + eto \\ &= 1,1 + 3,3 \\ &= 4,42 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Nfr &= etc + p + WLR - Re \\ &= 4,42 + 2 + 0 - 1,0 \\ &= 5,42 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat di lihat pada tabel 16.

##### b. Analisa pola tanam padi, holtikultura dan palawija

$$\begin{aligned} DR &= Nfr / (1,35 \times 8.64) \\ &= 5,42 / (1,35 \times 8.64) \\ &= 0,46 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat di lihat pada tabel 17.



Tabel 15. Hasil analisa kebutuhan air di sawah

bulan	Eto	P	Re	WLR	C1	C2	C3	Cr	Etc	NFR	Pola
	(mm/hari)	(mm/hari)	(mm/hari)								Tanam
Nov	3,3	2,0	1,0		1,10	LP	LP	LP	4,42	5,42	P a d i
			1,5		1,10	1,10	LP	LP	1,10	1,60	
Des	2,1	2,0	4,8	1,10	1,05	1,10	1,10	LP	3,16	1,46	
			3,7	1,10	1,05	1,05	1,10	1,08	1,10	0,50	
Jan	2,2	2,0	3,3	2,20	0,05	1,05	1,05	1,07	3,31	4,21	
			5,7	1,10	0,00	0,59	1,05	0,72	1,10	1,01	
Feb	2,3	2,0	5,7	1,10		0,00	0,95	0,55	3,43	2,60	
			4,1				0,00	0,32	1,10	3,35	
Mar	2,9	2,0	2,7					0,00	0,00	0,70	
			1,7		LP	LP	LP	LP	1,10	1,40	
Apr	3,0	2,0	1,5	1,10	0,50	LP	LP	LP	4,07	5,67	
			1,8	1,10	0,51	0,50	LP	LP	1,10	0,40	
Mei	2,8	2,0	1,0	2,20	0,69	0,51	0,50	0,57	3,85	7,05	
			0,2	1,10	0,90	0,69	0,51	0,70	1,10	2,00	
Jun	2,3	2,0	0,7	1,10	0,95	0,90	0,69	0,85	3,36	5,76	
			0,1		0,00	0,95	0,90	0,62	1,10	1,00	
Jul	2,8	2,0	0,0			0,00	0,95	0,48	3,94	5,94	
			0,7				0,00	0,42	1,10	0,40	
Ags	3,9	2,0	0,0					0,00	0,00	0,70	
			0,0	1,10	1,00	1,00	0,75	0,95	5,02	8,12	
Sep	4,4	2,0	0,1	1,10	0,82	1,00	1,00	0,94	5,52	8,52	
			0,0	2,20	0,45	0,82	1,00	0,76	5,52	9,72	
Okt	4,1	2,0	0,5	1,10	0,00	0,45	0,82	0,42	5,18	7,78	
			1,5			0,00	0,45	0,15	5,18	5,68	

Tabel 16. Hasil analisa pola tanam padi, palawija dan hortikultura

bulan	NFR				DR	Pola	
	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	Grata-rata		Tanam	
Nov	5,42			1,81	0,46	p a d i	
	1,60	5,42		2,34	0,20		
Des	1,46	1,60	5,42	2,83	0,24		
	0,50	1,46	1,60	1,19	0,10		
Jan	4,21	0,50	1,46	0,98	0,08		
	1,01	4,21	0,50	0,76	0,06		
Feb	2,60	1,01	4,21	1,81	0,15		
	3,35	2,60	1,01	2,32	0,20		
Mar	0,70	3,35	2,60	2,22	0,19		h o r t i k u l t u r a
	1,40	0,70	3,35	1,82	0,16		
Apr	5,62	1,40	0,70	2,57	0,22		
	0,40	5,62	1,40	2,47	0,21		
Mei	7,05	0,40	5,62	4,36	0,37		
	2,00	7,05	0,40	3,15	0,27		
Jun	5,76	2,00	7,05	4,94	0,42		
	1,00	5,76	2,00	2,92	0,25		
Jul	5,94	1,00	5,76	4,23	0,36		
	0,40	5,94	1,00	2,45	0,21		
Ags	0,70	0,40	5,94	2,35	0,20	P a l a w i j a	
	8,12	0,70	0,40	3,07	0,26		
Sep	8,52	8,12	0,70	5,78	0,50		
	9,72	8,52	8,12	8,79	0,75		
Okt	7,78	9,72	8,52	8,67	0,74		
	5,68	7,78	9,72	7,73	0,66		

#### E. Perhitungan Kapasitas Pompa

Berdasarkan data dari lapangan bahwa: tinggi tekan hisap statis

(H<sub>s</sub>) = 7,5 m, tinggi tekan buang statis (H<sub>d</sub>) = 0,5 m, debit rencana (Q) =

0,0022 m<sup>3</sup>/dtk, diameter pipa (D) = 0,05008 m, panjang pipa isap (L) = 18 m, panjang pipa antar/buang (L<sub>buang</sub>) = 10 m.

1. Debit kebutuhan air ( Q<sub>t</sub> )

1 hektar dapat mengalir sawah 1,35 ltr/dtk

$$\begin{aligned} Q_t &= A \times e \\ &= 42 \times 1,35 \\ &= 56,7 \text{ ltr/dtk} \\ &= 0,0567 \text{ m}^3/\text{dtk} \end{aligned}$$

Karena debit kebutuhan air (Q<sub>t</sub>) = 56,7 ltr/dtk maka pipa yang digunakan adalah 125 inchi.

2. Total tinggi tekan statis (H<sub>s</sub> total)

$$\begin{aligned} H_s \text{ total} &= H_s + H_d \\ &= 7,5 + 0,5 \\ &= 8 \text{ m} \end{aligned}$$

3. Tinggi tekanan manometik (H<sub>m</sub>)

a. Kecepatan aliran (V)

$$\begin{aligned} V &= Q/A \\ &= Q / \pi \cdot r^2 \\ r &= D/2 \\ &= 0,0508/2 \\ &= 0,0254 \text{ m} \\ V &= 0,0022 / (3,14 \cdot 0,0245^2) \\ &= 1,085 \text{ m/dtk} \end{aligned}$$

b. Koefisien gesekan Darcy-Weisbach (f) dengan angka Reynold

$$(Re) = 2000$$

$$\begin{aligned} f &= 64 / Re \\ &= 64 / 2000 \\ &= 0,032 \end{aligned}$$

c. Koefisien tenaga aliran sistem pipa hisap (Hfs)

$$\begin{aligned} H_{fs} &= f \times \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2.g} \\ &= 0,032 \times \frac{18}{0,0508} \times \frac{1,085^2}{2.9,81} \\ &= 0,032 \times 354,331 \times 0,0600 \\ &= 0,68 \text{ m/dtk} \end{aligned}$$

d. Kehilangan tenaga aliran pada sistem pipa buang (Hfd)

$$\begin{aligned} H_{fd} &= f \times \frac{L \text{ buang}}{D} \times \frac{V^2}{2.g} \\ &= 0,032 \times \frac{10}{0,0508} \times \frac{1,085^2}{2.9,81} \\ &= 0,032 \times 196,850 \times 0,0600 \\ &= 0,38 \text{ m/dtk} \end{aligned}$$

e. Tinggi tekanan manometrik ( manometrik head) (Hm)

$$\begin{aligned} H_m &= H_s + H_d + H_{fs} + H_{fd} + \frac{V^2}{2.g} \\ H_m &= 7,5 + 0,5 + 0,68 + 0,378 + \frac{1,085^2}{2.9,81} \\ &= 9,058 + 0,0600 \\ &= 9,118 \text{ m/dtk} \end{aligned}$$

4. Tenaga atau daya ( power) (D)

$$\begin{aligned}\text{Berat jenis air } (\gamma) &= 1000 \text{ kg/m}^3 \\ &= 1000 \times 9,81 \\ &= 9810 \text{ kg.f/m}^3\end{aligned}$$

Efisiensi total ( $\eta$ ) = efisiensi akan digunakan sebagai perbandingan

$$= 100 \%$$

$$\begin{aligned}D &= \frac{Q \cdot H_m \cdot \gamma}{\eta} \\ &= \frac{0,0022 \times 9,118 \times 9810}{1} \\ &= 196,784 \text{ kg.f.m/dtk} \\ &= 196,784 \text{ kg.f.m}^2/\text{dtk}^3 \\ &= 196,784 \text{ watt}\end{aligned}$$

5. Perhitungan efisiensi pompa

Daya yang harus dipenuhi = 196,784 watt

Daya pompa yang ada = 2200 watt = 3 HP

Efisiensi pembanding ( $\eta$ )

$$\begin{aligned}D &= \frac{100\%}{\eta} P \\ 196,763 &= \frac{100\%}{\eta} 2200 \\ 196,763 \cdot \eta &= 2200 \times 100\% \\ \eta &= \frac{220000\%}{196,763} \\ \eta &= 1118,09 \%\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan efisiensi dengan 1 buah pompa dapat mangaliri areal persawahan 25 Ha.

6. Perhitungan waktu operasional pompa

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan air dalam 1 hari} &= Q \cdot 24 \text{ jam} \\ &= 0,0022 \times (60 \times 60 \times 24) \\ &= 0,0022 \times 86400 \\ &= 190,08 \text{ m}^3/\text{hari}\end{aligned}$$

kebutuhan air dalam 4 bulan (1 kali panen padi) :

$$\begin{aligned}&= 190.080 \times (30 \times 4) \\ &= 190.080 \times 120 \\ &= 22.809.600 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Kapasitas pompa yang tersedia (ltr/jam) = 8.000 (ltr/jam)

$$\begin{aligned}\text{Waktu operasional pompa (T)} &= 190.080/8000 \\ &= 23,76 \text{ jam} \\ &= 23 \text{ jam } 45 \text{ menit}\end{aligned}$$

**F. Pelaksanaan giliran pemberian air**

Pemberian air irigasi dilaksanakan sesuai jadwal pengaliran air yang setelah disusun dan disepakati bersama oleh Kelompok Pengelola Pompa (KP2). Jadwal pengaliran air dilaksanakan sesuai sistem operasional pompa atau pembagian air dijalankan secara bergilir sesuai kesepakatan anggota tentang pengaturan jadwal pengaliran untuk Kelompok Pengelola Pompa (KP2) Balla Romang dimulai dari boks bagi 1 kiri kemudian boks bagi 1 kanan selanjutnya boks bagi 2 kiri dan ke boks bagi 2 kanan.

Hasil analisa rotasi pemberian air petak tersier dengan luas lahan 42 Ha terdiri dari :

- ✓ Sub tersier A seluas 12 Ha kebutuhan air 16,2 lt/dt/ha
- ✓ Sub tersier B seluas 7 Ha kebutuhan air 9,45 lt/dt/ha
- ✓ Sub tersier C seluas 12 Ha kebutuhan air 16,2 lt/dt/ha
- ✓ Sub tersier D seluas 11 Ha kebutuhan air 14,85 lt/dt/ha

Analisis debit rencana

Kondisi batas : jika debit tersedia > 65% Q maks, maka pemberian dilakukan secara terus menerus.

Pemberian air (Q), jika 100 % Q maks.

- Petak A dapat air =  $12 \times 16,2 = 194,4$
  - Petak B dapat air =  $7 \times 9,4 = 66,4$
  - Petak C dapat air =  $12 \times 16,2 = 194,4$
  - Petak D dapat air =  $11 \times 14,9 = 163,4$  +
- $\Sigma Q \text{ maks} = 618,6 \text{ l/dtk}$

Pemberian air jika  $Q = 65 \% Q_{\text{maks}}$ .

Sebesar  $65/100 \times 618,6 = 371,2 \text{ lt/dtk}$ . Maka pemberian airnya menggunakan cara rotasi sub tersier 1

Periode 1 sub tersier a + b, c dan d ditutup

Luas a + b =  $12 + 7 = 19$

$$\begin{aligned}
 Q_a &= \frac{12}{19} \times 371,2 \\
 &= 0,6 \times 371,2 \\
 &= 222,7 \text{ l/dtk}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_b &= \frac{7}{19} \times 371,2 \\
 &= 0,4 \times 371,2 \\
 &= 136,8 \text{ l/dtk}
 \end{aligned}$$

Periode 2 sub tersier b + c, d dan a ditutup

$$\text{Luas } b + c = 7 + 12 = 19$$

$$\begin{aligned}
 Q_b &= \frac{7}{19} \times 371,2 \\
 &= 0,4 \times 371,2 \\
 &= 136,8 \text{ l/dtk}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_c &= \frac{12}{19} \times 371,2 \\
 &= 0,6 \times 371,2 \\
 &= 222,7 \text{ l/dtk}
 \end{aligned}$$

Periode 3 sub tersier c + d, a dan b ditutup

$$\text{Luas } c + d = 12 + 11 = 23$$

$$\begin{aligned}
 Q_c &= \frac{12}{23} \times 371,2 \\
 &= 0,5 \times 371,2 \\
 &= 193,7 \text{ l/dtk}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_d &= \frac{11}{23} \times 371,2 \\
 &= 0,5 \times 371,2 \\
 &= 193,7 \text{ l/dtk}
 \end{aligned}$$

Periode 4 sub tersier d + a, b dan c ditutup

$$\text{Luas } d + a = 12 + 11 = 23$$



$$\begin{aligned}
 Q_d &= \frac{12}{23} \times 371,2 \\
 &= 0,5 \times 371,2 \\
 &= 193,7 \text{ l/dtk}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_a &= \frac{11}{23} \times 371,2 \\
 &= 0,5 \times 371,2 \\
 &= 193,7 \text{ l/dtk}
 \end{aligned}$$

Pemberian air jika  $Q = 35\% Q_{maks}$ .

Sebesar  $35/100 \times 618,6 = 216,5 \text{ lt/dtk}$ , Maka pemberian airnya menggunakan cara rotasi sub tersier II. Air sebanyak  $= 216,5 \text{ lt/dtk}$  tidak dapat dibagikan secara profesional dengan waktu yang bersamaan, sehingga diberikan cara bergiliran di masing-masing sub tersier dengan penjadwalan dan lama waktu pemberiannya diperhitungkan sesuai proporsi luas masing-masing.

Tabel 17. Hasil hitungan pemberian air dapat dirangkum sebagai berikut :

Petak sub tersier	Luas Ha	Qmaks			Qrencana
		100%	65%	35%	
A	12	194,4	222,7	216,5	222,7
B	7	66,4	136,8	216,5	136,8
C	12	194,4	222,7	216,5	222,7
D	11	163,4	193,7	216,5	193,7

Analisa jam rotasi pengaliran air  $Q > 65\%$ , semua petak mendapatkan pengaliran pemberian air secara terus menerus.

$$65\% > Q_{maks} > 35\%$$

2 sub tersier dibuka dan 2 lainnya di tutup.

$$\begin{aligned} a+b &= \frac{12+7}{12+7+35} \times \frac{336}{2} \\ &= 0,35 \times 168 \\ &= 59,1 \text{ jam} \\ &= 2 \text{ hari } 4 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b+c &= \frac{7+12}{7+12+35} \times \frac{336}{2} \\ &= 0,35 \times 168 \\ &= 59,1 \text{ jam} \\ &= 2 \text{ hari } 4 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c+d &= \frac{11+12}{11+12+35} \times \frac{336}{2} \\ &= 0,4 \times 168 \\ &= 67,2 \text{ jam} \\ &= 2 \text{ hari } 19 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a+b &= \frac{11+12}{11+12+35} \times \frac{336}{2} \\ &= 0,4 \times 168 \\ &= 67,2 \text{ jam} \\ &= 2 \text{ hari } 18 \text{ jam} \end{aligned}$$

Qmaks < 35%, 1 sub tersier dibuka dan 3 lainnya ditutup.

$$\begin{aligned} a &= \frac{12}{12+7+35} \times \frac{168}{1} \\ &= 0,22 \times 168 \\ &= 37,3 \text{ jam} \end{aligned}$$

= 1 hari 13 jam

$$b = \frac{7}{7+12+35} \times \frac{168}{1}$$

= 0,13 x 168

= 21,8 jam

= 1 hari 3 jam

$$c = \frac{12}{12+11+35} \times \frac{168}{1}$$

= 0,21 x 168

= 34,7 jam

= 1 hari 10 jam

$$d = \frac{11}{11+12+35} \times \frac{168}{1}$$

= 0,19 x 168

= 31,9 jam

= 1 hari 1 jam

Tabel 18. Tabulasi hitungan pemberian air per minggu sebagai berikut :

Hari	Pemberian air terus menerus (Q= 65% - 100%)		Rotasi I (Q = 35%- 100%)		Rotasi II (Q = 35%)	
	Jam	Petak yang dialiri	Jam	Petak yang dialiri	Jam	Petak yang dialiri
Senin	06.00		06.00	a+b	06.00	a
Selasa	↑		↓		↓	
Rabu			12.00	b+c	17.00	b
Kamis		a+b+c+d	↓		↓	
Jumat			06.00	c+d	12.00	c
Sabtu	↓		↑		↑	
Minggu	06.00		12.00	d+a	06.00	d

## G. Hasil Pembahasan

Untuk kebutuhan air irigasi ditentukan oleh berbagai faktor seperti cara penyiapan lahan, kebutuhan air untuk tanaman dan pergantian lapisan air serta curah hujan efektif. Dari awal perhitungan untuk menganalisa curah hujan menggunakan 3 stasiun yaitu stasiun curah hujan Manjalling, stasiun curah hujan Pallangga dan stasiun curah hujan Tamanyeleng. Hasil perhitungan curah hujan efektif dapat dilihat pada grafik 1 halaman 39. Taitu dimana pada bulan juli sampai oktober jumlah air sangat kurang sehingga diperlukan pemopa air untuk memenuhi kebutuhan air irigasi.

Kebutuhan air tanaman Eto = 4,42 mm/hari, dapat dilihat pada halaman 43 dan 44 dan nilai kc = 1,30 diambil dari harga koefisien tanaman padi pada 2,5 bulan untuk varietas unggul (varietas padi jangka waktu tumbuhnya pendek).

Untuk analisis kapasitas pompa, debit kebutuhan air ( $Q_t$ ) = 0,0567 m<sup>3</sup>/dtk, total tinggi tekan statis ( $H_s$  total) = 8 m, kecepatan aliran ( $V$ ) = 1.085 m/dtk, kehilangan tekanan manometrik ( $H_m$ ) = 9,118 m/dtk, daya ( $D$ ) = 196,784 watt, waktu operasional pompa ( $T$ ) = 23 jam 45 menit

Jadwal pemberian air Pemberian air jika  $Q = 35\% Q_{maks}$ .  
Sebesar  $35/100 \times 618,6 = 216,5$  lt/dtk, Maka pemberian airnya menggunakan cara rotasi sub tersier II. Air sebanyak = 216,5 lt/dtk tidak dapat dibagikan secara profesional dengan waktu yang bersamaan, sehingga diberikan cara bergiliran di masing-masing sub tersier dengan penjadwalan

dan lama waktu pemberiannya diperhitungkan sesuai proporsi luas masing-masing.

Tabel 19. Hasil hitungan pemberian air dapat dirangkum sebagai berikut :

Petak sub tersier	Luas Ha	Qmaks			Qrencana
		100%	65%	35%	
A	12	194,4	222,7	216,5	222,7
B	7	66,4	136,8	216,5	136,8
C	12	194,4	222,7	216,5	222,7
D	11	163,4	193,7	216,5	193,7

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. KESIMPULAN**

Jaringan irigasi air tanah Desa Manjalling memiliki 1 buah pompa air, untuk mengalir ke areal persawahan. Areal persawahan yang diirigasi terletak pada punggung (belakang) jaringan irigasi teknis yang ada di Desa Manjalling, sehingga meskipun telah ada jaringan irigasi teknis namun air irigasi belum dapat menjangkau seluruh areal persawahan karena elevasi sawah lebih tinggi dibanding elevasi saluran.

1. Jumlah air yang dibutuhkan untuk satu kali panen sebesar 22.809.600 m<sup>3</sup>/satu kali panen untuk luas sawah 42 Ha ( padi,holtikultura,palawija)
2. Waktu yang dibutuhkan operasional pompa untuk mengalir ke persawahan seluas 42 Ha sebanyak 23 jam 45 menit/hari dengan kapasitas pompa 8000 (litr/jam)

#### **B. SARAN-SARAN**

1. Pembagian air dimulai dari boks bagi 1 kiri kemudian boks bagi 1 kanan selanjutnya boks bagi 2 kiri dan terakhir boks bagi 2 kanan.
2. Pemberian air dilaksanakan sesuai jadwal pengaliran yang telah di susun dan disepakati oleh Kelompok Pengelola Pompa (KP2) .

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambrel, J.S.,1991. *Irigasi Di Indonesia*. LP3ES, Jakarta.
- Anton Priyanugroho., 2014. *Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Suangai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang*. Jurnal Teknik Sipil. Universitas Sriwijaya. Vol. 2 No. 3 September 2014.
- Burhan Budi., 2015. *Optimasi Distribusi Air Jaringan Irigasi Air Tanah Daerah Irigasi Mangepanda Kabupaten Sikka Provinsi Nusa Tenggara Timur*. Jurnal Teknik Sipil. Vol. III No. 1 – Maret 2015. Universitas Sebelas Maret.
- Departement Pekerjaan Umum Direktorat Irigasi Dan Rawa., 2013. *“Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Irigasi (KP 01 – KP 09) “*, Edisi Bahasa Indonesia
- Dermawan, Dwika Putra., 2012. *Studi Ketersediaan Air Tanah CLB – 122 Untuk Pengembangan Irigasi Air Tanah Di Desa Celukanbawang Kecamatan Gerogak Kabupaten Buleleng Bali*. Jurnal Teknik Pengairan, Universitas Brawijaya Malang. Vol. IV. No 5 oktober 2012
- Heni Rengganis.,2014. *Potensi Dan Upaya Pemanfaatan Air Tanah Untuk Irigasi Lahan Kering Di Nusa Tenggara*. Jurnal Teknik Pertanian. Institit Pertanian Bogor. Vol IV No. 1 April 2014.
- Herlina Rosalin., 2014. *Pemanfaatan Irigasi Air Tanah Pada Sawah Tadah Hujan Tanaman Padi Metode Sri Di Desa Garimukti Kabupaten Bandung Barat Provinsi Jawa Barat*. Jurnal Ilmiah Teknik Pengairan Universitas Brawijaya. Malang. Vol. 3 No. 2 Januari 2014.
- Indarto, dkk. 2010. *Hidrologi Dasar Teoridan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Jakarta ; PT bumi aksara.
- Joyce Martha. *Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi*. Bandung; Nova.
- Linsley, Ray K. Dan Joseph.B Franzini. 1989. *Teknik Sumber Daya Air Jilid 1, Edisi Ketiga*. Jakarta Erlangga.
- Mori, Kiyotoko,1999. *Hidrologi Untuk Pengairan*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta. Penerjemah ; L, Taulu Editor ; Ir Suyono Sostrodarsono Dan Kensaku Takeda.

- Nurkartika, Alima Sofia.,2010. *Studi Perencanaan Jaringan Irigasi Air Tanah Dengan Sistem Pipa Putaran Paralel (Looping)*. Di Sangen Madiun. Malang ; Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Vol. 12 No. 1 Desember 2010
- Pradayu Ardianto.,2014. *Studi Evaluasi Pemanfaatan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Sumber Wuni Kecamatan Turen Kabupaten Malang*. Jurnal Ilmiah Teknik Pengairan Universitas Brawijaya. Malang. Vol. 4 No. 2 maret 2014.
- Sudjarwadi.1985.*Teknik Sumber Daya Air*. Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suhardi, Budi Indra Setiawan., 2014. *Optimasi Pemanfaatan Air Tanah Untuk Irigasi Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan Indonesia*. Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar. Vol, 6 N0. 2 Oktober 2014.
- Usmar dkk., 2006. *Laporan Tugas Akhir Pemanfaatan Air Tanah Untuk Keperluan Air Baku Industri Dari Wilayah Kota Semarang Bawah*.