

**EFISIENSI IRIGASI SUMBER AIR BRINGIN DI KABUPATEN  
MAGETAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya  
pada Program D-III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret  
Surakarta**



**Dikerjakan oleh :**

**LAKSONO SUROYO S**  
**NIM : I 8708007**

**PROGRAM DIPLOMA III INFRASTRUKTUR PERKOTAAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2011**

*commit to user*

## LEMBAR PERSETUJUAN

EFISIENSI IRIGASI SUMBER AIR BRINGIN DI KABUPATEN  
MAGETAN

TUGAS AKHIR



Dikerjakan Oleh:

**LAKSONO SUROYO S**  
**NIM : I 8708007**

Telah disetujui untuk dipertahankan Tim Penguji Pendadaran  
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta

Diperiksa dan disetujui ;  
Dosen Pembimbing

**Ir. JB SUNARDI W, Msi**  
**NIP. 19471230198410 1 001**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**EFISIENSI IRIGASI SUMBER AIR BRINGIN DI KABUPATEN**  
**MAGETAN**  
**TUGAS AKHIR**

Dikerjakan Oleh:  
**LAKSONO SUROYO S**  
NIM : I 8708007

Dipertahankan didepan tim penguji:

1. **Ir. JB SUNARDI W, Msi** :.....  
NIP. 19471230 198410 1 001
2. **Ir. SUYANTO, M.M.** :.....  
NIP. 19520317 198503 1 001
3. **Ir. SOLICHIN, M.T.** :.....  
NIP. 19600110 198803 1 002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik UNS

Disahkan,  
Ketua Program D-III Teknik  
Jurusan Teknik Sipil FT UNS

**Ir. BAMBANG SANTOSA, MT**  
NIP. 19590823 198601 1 001

**ACHMAD BASUKI, ST, MT**  
NIP. 19710901 199702 1 001

Mengetahui,  
a.n. Dekan  
Pembantu Dekan I  
Fakultas Teknik UNS

**KUSNO ADI SAMBOWO, ST, M.Sc, Ph, D**  
NIP. 19691026/199503 1 002

## ABSTRAK

LAKSONO SUROYO S, 2011, “EFISIENSI IRIGASI SUMBER AIR BRINGIN DI KABUPATEN MAGETAN”

Sumber air Bringin memiliki beberapa jaringan irigasi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di daerah tersebut. Bangunan bendung diperlukan untuk keperluan irigasi. Sedangkan Bendung Bringin sendiri terletak pada kecamatan Gorang-Gareng Kabupaten Magetan.

Penelitian ini dilakukan dengan cara analisis diskriptif dengan mencari data –data yang diperlukan seperti data hujan, data keadaan air irigasi, data keadaan iklim dan lain-lain. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efisiensi irigasi serta kebutuhan air irigasi pada daerah tersebut, terkait masalah kekurangan air di beberapa bagian areal irigasinya

Dalam analisis yang telah dilakukan menghasilkan besaran : Efisiensi irigasi untuk Jaringan Irigasi Bulungan sebesar 55,36%, dan untuk Jaringan Irigasi Bringin sebesar 50,70%, sedangkan untuk Jaringan Irigasi Dokare sebesar 15,42%. Rencana Anggaran Biaya untuk pembuatan saluran irigasi sepanjang 1 km adalah Rp 1.769.127.000,00

Kata kunci : Efisiensi Irigasi, Kebutuhan air irigasi

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xvi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Pengertian Umum.....	6
2.1.1.Sistem Irigasi.....	6
2.1.2.Jaringan Irigasi.....	7
2.1.3.Petak Irigasi.....	9
1. Petak Tersier	

2. Petak Sekunder	
3. Petak Primer	
2.1.4. Bangunan Irigasi.....	10
2.1.5. Pengelolaan Air Irigasi.....	13
2.1.6. Ketersediaan Air Irigasi.....	16
2.2. Landasan Teori .....	16
2.2.1. Efisiensi Irigasi.....	16
2.2.2. Debit Air.....	19
2.2.3. Pengukuran Debit.....	19
2.2.4. Debit Saluran Air Irigasi.....	20
2.2.5. Tanaman Padi.....	21
2.2.6. Syarat Tumbuh Tanaman Padi.....	21
2.2.7. Tahapan Pemberian Air pada Tanaman Padi.....	23
2.2.8. Kebutuhan Air di Petak Sawah.....	27
2.2.8.1. Teknis pengairan.....	27
2.2.9. Evaporasi.....	30
2.2.10. Perkolasi.....	31
2.2.11. Rembesan.....	32
2.3. Aspek Perencanaan.....	33

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	36
3.2. Langkah-langkah Penelitian.....	37
3.2.1. Mencari Data atau Informasi.....	37
3.2.1.1. Tahap persiapan .....	37
3.2.1.2. Pengumpulan Data.....	37
3.2.2. Mengolah Data.....	38
3.2.3. Bagan Alir Penelitian.....	39

**BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	42
4.1.1. Kondisi lingkungan geografis lokasi penelitian .....	42
4.2. Hasil Penelitian.....	43
4.2.1. Debit saluran air irigasi pada jaringan irigasi Bringin.....	43
4.2.2. Kebutuhan air tanaman padi.....	47
4.2.3. Kebutuhan air di petak sawah.....	70

**BAB 5 RENCANA ANGGARAN BIAYA**

5.1. Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	73
5.2. Perhitungan Volume Pekerjaan .....	84
5.3. Perhitungan Anggaran Biaya.....	86
5.4. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	87

**BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1. Kesimpulan.....	88
6.2. Saran.....	88

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xiii</b>
-----------------------------	-------------

<b>PENUTUP.....</b>	<b>xiv</b>
---------------------	------------

**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Klasifikasim Jaringan Irigasi.....	10
Tabel 2.2.	Beberapa Jenis Alat Ukur Debit.....	12
Tabel 2.3.	Koefisien tanaman padi per fase pertumbuhan .....	24
Tabel 4.1.	Data debit saluran irigasi pada jaringan irigasi Bulungan.....	43
Tabel 4.2.	Data debit saluran irigasi pada jaringan irigasi Bringin.....	44
Tabel 4.3.	Data debit saluran irigasi pada jaringan irigasi Dokare.....	44
Tabel 4.4.	Tabel efisiensi saluran menurut PU Pengairan.....	45
Tabel 4.5.	Hasil perhitungan kebutuhan air tanaman padi.....	47
Tabel 4.6.	Kebutuhan Air untuk Tanaman Padi pada Fase Penyiapan Lahan 1-30 Januari 2010.....	48
Tabel 4.7.	Kebutuhan Air untuk Tanaman Padi pada Fase Penyiapan Lahan 31 Januari – 19 Februari 2010.....	50
Tabel 4.8.	Kebutuhan Air untuk Tanaman Padi pada Fase Penyiapan Lahan 20 Februari – 19 Maret 2010.....	51
Tabel 4.9.	Kebutuhan Air untuk Tanaman Padi pada Fase Penyiapan Lahan 12 Maret – 10 April 2010.....	51
Tabel 4.10.	Kebutuhan Air untuk Tanaman Padi pada Fase Penyiapan Lahan 11 April – 20 Mei 2010.....	52
Tabel 4.11.	Kebutuhan Air untuk Tanaman Padi pada Fase Penyiapan Lahan 21 Mei – 19 Juni 2010.....	54
Tabel 4.12.	Hasil perhitungan Evapotranspirasi.....	55
Tabel 4.13.	Data suhu dan iklim pada bulan Januari 2010.....	56
Tabel 4.14.	Data Suhu dan Iklim Bulan Februari 2010.....	57
Tabel 4.15.	Data Suhu dan Iklim Bulan Maret 2010.....	59



Tabel 4.16.	Data Suhu dan Iklim Bulan April 2010.....	61
Tabel 4.17.	Data Suhu dan Iklim Bulan Mei 2010.....	63
Tabel 4.18.	Data Suhu dan Iklim Bulan Juni 2010.....	65
Tabel 4.19.	Hasil Perhitungan Hujan Efektif.....	66
Tabel 4.20.	Hasil perhitungan kapasitas infiltrasi menggunakan alat infiltromater.....	67
Tabel 4.21.	Sampel Infiltrasi pada Jaringan Irigasi Dokare.....	68
Tabel 4.22.	Sampel Infiltrasi di Jaringan Irigasi Bulungan .....	69
Tabel 4.23.	Sampel Infiltrasi pada Jaringan Irigasi Bringin.....	70
Tabel 4.24.	Hasil perhitungan kebutuhan air dipetak sawah.....	71
Tabel 4.25.	Kebutuhan air per hektar sawah.....	71
Tabel 4.26.	Hasil perhitungan efisiensi saluran irigasi.....	72
Tabel 5.1.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengukuran Bandung untuk MC.....	73
Tabel 5.2.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengukuran Saluran untuk MC.....	74
Tabel 5.3.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pendongkelan dan Menimbun Kembali.....	74
Tabel 5.4.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembuatan dan Pembongkaran Kisdam dengan Tinggi > 1 m .....	75
Tabel 5.5.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengeringan / Pemompaan Air.....	75
Tabel 5.6.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian Tanah Biasa.....	76
Tabel 5.7.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian Tanah Berbatu.....	76
Tabel 5.8.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian Tanah Keras / Cadas.....	77
Tabel 5.9.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Tanah Kembali Dipadatkan dan Dirapikan.....	77
Tabel 5.10.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Tanah dari	

	Luar Dipadatkan dan Dirapikan.....	78
Tabel 5.11.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bongkaran Pasangan Batu Kali.....	78
Tabel 5.12.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pasangan Batu Kali 1 PC : 4 Psr.....	79
Tabel 5.13.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pasangan Batu Kali Bekas Bongkaran.....	79
Tabel 5.14.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Sieran dengan Spesi 1 PC : 2 Psr.....	80
Tabel 5.15.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Plesteran dengan Tabal 1.5 cm 1PC : 3 Psr.....	80
Tabel 5.16.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton K 175.....	81
Tabel 5.17.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Perancah Kayu Bekisting Termasuk Pembongkaran.....	82
Tabel 5.18.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Besi Tulangan untuk Beton Struktur.....	82
Tabel 5.19.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Kayu untuk Pembongkaran.....	83

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta Lokasi Kabupaten Magetan Provinsi Jawa Timur.....	4
Gambar 2.1.	Representasi Jaringan Irigasi.....	7
Gambar 2.2.	Pengertian Efisiensi Irigasi.....	17
Gambar 3.1.	Bagan Alir Penelitian.....	40



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1.	Grafik Debit Jaringan Irigasi Bulungan tahun 2010.....	45
Grafik 4.2.	Grafik Debit Jaringan Irigasi Bringin tahun 2010.....	46
Grafik 4.3.	Grafik Debit Jaringan Irigasi Dokare tahun 2010.....	46



---

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dan pembangunan di bidang pertanian menjadi prioritas utama. Indonesia merupakan salah satu negara yang memberikan komitmen tinggi terhadap pembangunan ketahanan pangan sebagai komponen strategis dalam pembangunan nasional. UU No.7 tahun 1996 tentang pangan menyatakan bahwa perwujudan ketahanan pangan merupakan kewajiban pemerintah bersama masyarakat (Partowijoto, 2003). Ketahanan pangan diartikan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik dalam jumlah maupun mutunya, aman dan merata, serta terjangkau.

Berbagai cara dapat dilakukan dalam rangka pembangunan di bidang pertanian untuk dapat meningkatkan produksi pangan antara lain dengan ekstensifikasi yaitu usaha peningkatan produksi pangan dengan meluaskan areal tanam, dan intensifikasi yaitu usaha peningkatan produksi pangan dengan cara-cara yang intensif pada lahan yang sudah ada, antara lain dengan penggunaan bibit unggul, pemberian pupuk yang tepat serta pemberian air irigasi yang efektif dan efisien. Untuk kondisi di luar Pulau Jawa masih memungkinkan pengembangan pertanian dengan cara ekstensifikasi, namun untuk di Pulau Jawa sudah tidak mungkin mengingat sangat terbatas areal sawah dilain pihak kepadatan penduduk dari tahun ke tahun semakin bertambah sehingga perlu menggunakan lahan untuk pemukiman, yang berdampak berkurangnya lahan pertanian.

Pembangunan saluran irigasi untuk menunjang penyediaan bahan pangan nasional sangat diperlukan, sehingga ketersediaan air di lahan akan terpenuhi walaupun

*commit to user*

---

lahan tersebut berada jauh dari sumber air permukaan (sungai). Hal tersebut tidak terlepas dari usaha teknik irigasi yaitu memberikan air dengan kondisi tepat mutu, tepat ruang dan tepat waktu dengan cara yang efektif dan ekonomis (Sudjarwadi, 1990). Kontribusi prasarana dan sarana irigasi terhadap ketahanan pangan selama ini cukup besar yaitu sebanyak 84 persen produksi beras nasional bersumber dari daerah irigasi (Hasan, 2005).

Kabupaten Magetan merupakan salah satu penyangga pangan nasional di wilayah provinsi Jawa Timur (Badan Pusat Statistik, 2003). Keseluruhan Daerah Irigasi yang ada berjumlah 22 buah, dengan luas areal total adalah 27.344 Ha (Dinas PU Pengairan, 2011)

Daerah Irigasi (DI) terluas kelima setelah DI Gandong, DI Tinil Bawah, DI S.I.M., DI Gonggang merupakan potensi pertanian untuk menunjang ketahanan pangan di Kabupaten Magetan maupun di Jawa Timur. Daerah Irigasi Bringin yang mempunyai luas potensial 1.747 Ha dan Daerah Irigasi teknis yang mengambil air dari sumber air di Sungai Bringin melalui bendung tetap yaitu bendung Bringin. Dengan sistem irigasi permukaan Daerah Irigasi Bringin direncanakan (*didesain*) mengairi areal pertanian di 14 Desa yang berada di Kabupaten Magetan yaitu Desa Tulung, Pojok, Sukowidi, Nguntoronadi, Semen, Driyorejo, Purworejo, Petungrejo, Simbatan, Kuwonharjo, Takeran, Sawojajar, Tawangrejo, Kerong, dan Jomblang (Sub Dinas Pengairan, 2007).

Salah satu persoalan utama yang terjadi dalam penyediaan air irigasi adalah semakin langkanya ketersediaan air (*water scarcity*) pada waktu-waktu tertentu. Pada sisi lain permintaan air untuk berbagai kebutuhan cenderung semakin meningkat sebagai akibat peningkatan jumlah penduduk, beragamnya pemanfaatan air, berkembangnya pembangunan, serta kecenderungan menurunnya kualitas air akibat pencemaran oleh berbagai kegiatan (Bustomi, 2003).

*commit to user*



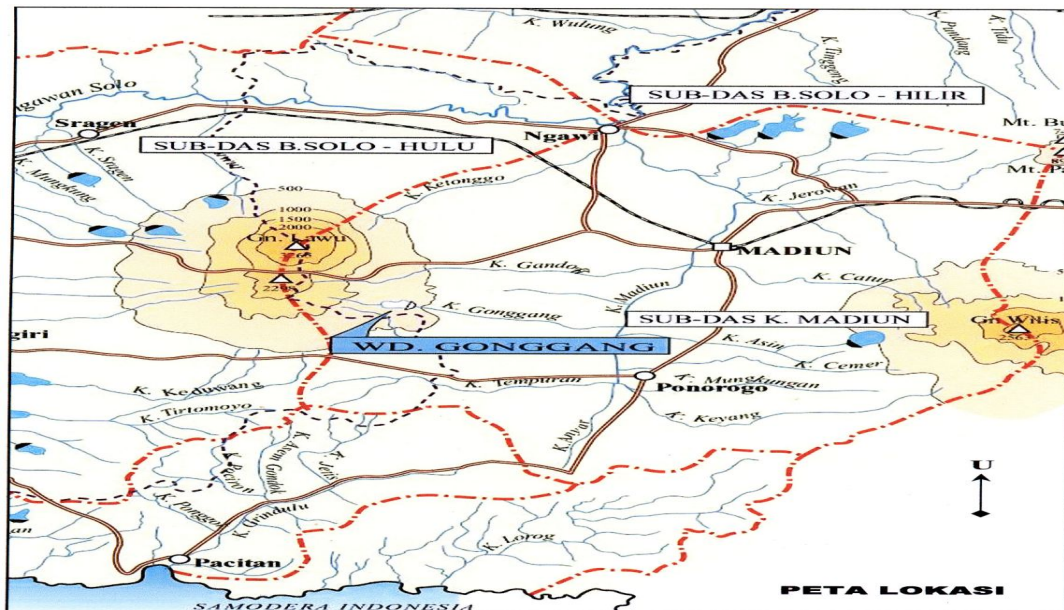
---

Ketersediaan air di sungai Bringin pada musim kemarau dari tahun ke tahun semakin menurun, namun pada musim penghujan terjadi kenaikan debit puncak/banjir. Hal ini dikarenakan telah terjadi perubahan penggunaan lahan di Daerah Aliran Sungai Banjaran terutama di daerah hulu dari lahan vegetasi menjadi lahan terbangun dengan dibangunnya kawasan pariwisata, perumahan dan perhotelan. Sehingga air hujan yang turun ke bumi banyak melimpas menjadi aliran permukaan (*surface flow*) dan sangat sedikit yang meresap ke dalam tanah mengisi cadangan air tanah.

Permasalahan lain dalam penyediaan air irigasi adalah dalam hal pengaturan dan pendistribusian atau operasi dan pemeliharaan. Secara teknis pengaturan dan pendistribusian air irigasi dapat direncanakan dan dilakukan secara akurat dan optimum berdasarkan teknologi yang ada. Namun masih terdapat kendala besar dalam pengaturan dan pendistribusian air yang berasal dari factor non teknis seperti faktor sosial, ekonomi dan budaya dari pemakai dan pengguna air irigasi yang tergabung dalam kelembagaan Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A).

Dalam perkembangan selama ini, pengoperasian irigasi di daerah irigasi Bringin diduga telah mengalami banyak perubahan kondisi dan penurunan fungsi. Sebagian lahan sawah beirigasi banyak mengalami kekeringan. Padahal kebutuhan air irigasi untuk perikanan lebih besar dibandingkan dengan kebutuhan untuk pertanian. Sehingga tidak heran jika terjadi perebutan air pada awal musim tanam ketiga.





Gambar 1.1 Peta Lokasi Kabupaten Magetan Provinsi Jawa Timur

(Sumber : PPK PKSDA Bengawan Solo)

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, rumusan masalah dapat disusun yaitu

1. Berapa besar tingkat efisiensi air irigasi Sumber Air Bringin ?
2. Berapa Rencana Anggaran Biaya yang dibutuhkan dalam pembangunan proyek Saluran Irigasi Bringin?

## 1.3. Batasan Masalah

Mengingat terbatasnya waktu dan biaya penelitian, serta masalah yang dihadapi maka studi ini dibatasi pada beberapa masalah sebagai berikut:

1. Studi kasus dilakukan di Sumber Air Bringin, Kabupaten Magetan Propinsi Jawa Timur.
2. Bentuk saluran irigasi berupa trapesium.
3. Menganalisis efisiensi saluran irigasi pada Sumber Air Bringin untuk periode data tahun 2006 – 2011.

*commit to user*

---

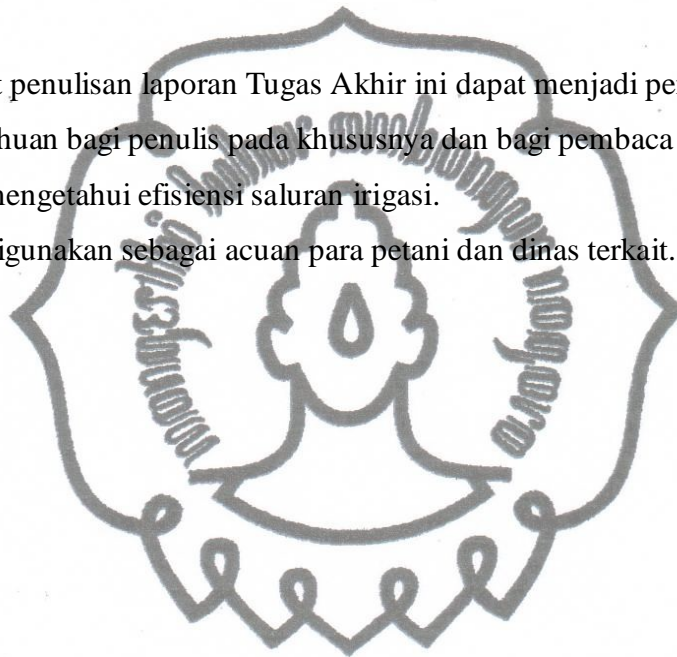
## 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mampu menganalisis data dalam merencanakan sebuah saluran.
2. Mengetahui efisiensi irigasi saluran.

## 1.5. Manfaat Penelitian

1. Manfaat penulisan laporan Tugas Akhir ini dapat menjadi penambah sumber pengetahuan bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.
2. Dapat mengetahui efisiensi saluran irigasi.
3. Dapat digunakan sebagai acuan para petani dan dinas terkait.



*commit to user*

---

## BAB 2

# TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

### 2.1. Pengertian Umum

#### 2.1.1. Sistem Irigasi

Kebutuhan pangan terutama beras terus meningkat dari waktu ke waktu sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Di sisi lain ketersediaan pangan terbatas sehubungan dengan terbatasnya lahan yang ada untuk bercocok tanam, teknologi, modal dan tenaga kerja, sehingga defisit penyediaan bahan pangan masih sering terjadi di negeri ini. Untuk itu berbagai pihak tidak henti-hentinya berupaya untuk mengatasi masalah tersebut diatas melalui berbagai kebijaksanaan dan program (Sudjarwadi, 1990).

Sudjarwadi (1990) mendefinisikan irigasi merupakan salah satu faktor penting dalam produksi bahan pangan. Sistem irigasi dapat diartikan sebagai satu kesatuan yang tersusun dari berbagai komponen, menyangkut upaya penyediaan, pembagian, pengelolaan dan pengaturan air dalam rangka meningkatkan produksi pertanian. Beberapa komponen dalam sistem irigasi diantaranya adalah :

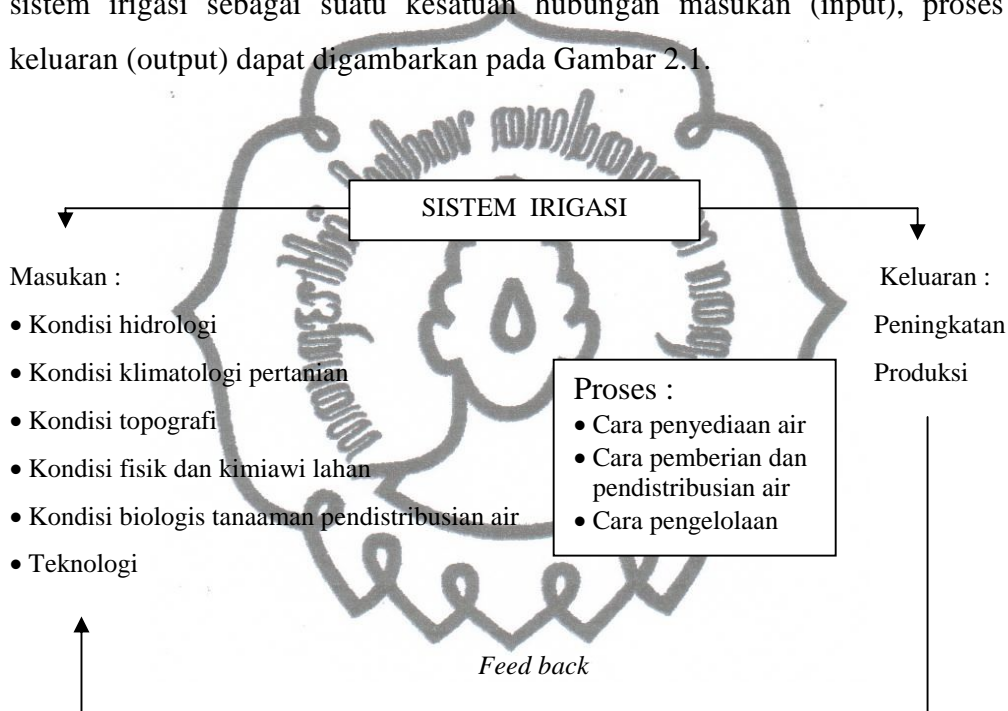
- a) siklus hidrologi (iklim, air atmosferik, air permukaan, air bawah permukaan),
- b) kondisi fisik dan kimiawi (topografi, infrastruktur, sifat fisik dan kimiawi lahan),
- c) kondisi biologis tanaman,
- d) aktivitas manusia (teknologi, sosial, budaya, ekonomi).

Ditinjau dari proses penyediaan, pemberian, pengelolaan dan pengaturan air, sistem irigasi dapat dikelompokkan menjadi 4 (Sudjarwadi, 1990), yaitu :

- a) sistem irigasi permukaan (*surface irrigation system*),
- b) sistem irigasi bawah permukaan (*sub surface irrigation system*),

- c) sistem irigasi dengan pemancaran (*sprinkle irrigation system*),  
 d) sistem irigasi dengan tetesan (*trickle irrigation / drip irrigation system*).

Pemilihan jenis sistem irigasi sangat dipengaruhi oleh kondisi hidrologi, klimatologi, topografi, fisik dan kimiawi lahan, biologis tanaman sosial ekonomi dan budaya, teknologi (sebagai masukan sistem irigasi) serta keluaran atau hasil yang akan diharapkan (Bustomi, 2000). Menurut Bustomi (2000) representasi sistem irigasi sebagai suatu kesatuan hubungan masukan (input), proses dan keluaran (output) dapat digambarkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Representasi system irigasi

(Sumber : Bustomi, 2000)

## 2.2. Jaringan Irigasi

Jaringan irigasi adalah satu kesatuan saluran dan bangunan yang diperlukan untuk pengaturan air irigasi, mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberiandan penggunaannya (Bustomi, 2000).

Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari

---

penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangannya (Universitas Sumatra Utara)

Secara hirarki jaringan irigasi dibagi menjadi jaringan utama dan jaringan tersier. Jaringan utama adalah jaringan irigasi yang berada dalam satu sistem irigasi, mulai dari bangunan utama, saluran induk atau primer, saluran sekunder, dan bangunan sadap serta bangunan pelengkap. Jaringan utama meliputi bangunan,

Jaringan tersier adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air di dalam petak tersier yang terdiri dari saluran pembawa yang disebut saluran tersier, saluran pembagi yang disebut saluran kuartier dan saluran pembuang berikut saluran bangunan turutan serta pelengkap, termasuk jaringan irigasi pompa yang luas areal pelayanannya disamakan dengan areal pelayanannya disamakan dengan areal tersier (Universitas Sumatra Utara).

Jaringan tersier terdiri dari bangunan dan saluran yang berada dalam petak tersier. Suatu kesatuan wilayah yang mendapatkan air dari suatu jaringan irigasi disebut dengan Daerah Irigasi (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986)

Dari segi konstruksi jaringan irigasinya, Pasandaran (1991) mengklasifikasi sistem irigasi menjadi empat jenis yaitu :

1) Irigasi sederhana

Adalah sistem irigasi yang sistem konstruksinya dilakukan dengan sederhana, tidak dilengkapi dengan pintu pengatur dan alat pengatur sehingga air irigasinya tidak teratur dan tidak terukur, sehingga efisiensinya rendah.

2) Irigasi Setengah Teknis

Adalah suatu sistem irigasi dengan konstruksi pintu pengatur dan alat pengukur pada bangunan pengambilan (*head work*) saja, sehingga air hanya teratur dan terukur pada bangunan pengambilan saja dengan demikian efisiennya sedang.

3) Irigasi Teknis

Adalah suatu sistem irigasi yang dilengkapi dengan alat pengatur dan pengukur air pada bangunan pengambilan, bangunan bagi dan bangunan sadap sehingga air terukur dan teratur sampai bangunan bagi dan sadap, diharapkan efisiensinya



---

tinggi.

#### 4) Irigasi Teknis Maju

adalah suatu system irigasi yang airnya dapat diatur dan terukur pada seluruh jairngan dan ddiharakan efisiensinnya tinggi sekali.

Petak irigasi adalah petak lahan yang memperoleh air irigasi. Petak irigasi terdiri dari petak tersier, petek sekundr dan petak primer.

### 1. Petak Tersier

Petak tersier terdiri dari beberapa petak kuarter masing-masing seluas kurang lebih 8 sampai dengan 15 hektar. Pembagian air, eksploitasi dan pemeliharaan di petak tersier menjadi tanggung jawab para petani yang mempunyai lahan di petak yang bersangkutan dibawah bimbingan pemerintah. Petak tersier sebaiknya mempunyai batas-batas yang jelas, misalnya jalan, parit, batas desa dan batas-batas lainnya. Ukuran petak tersier berpengaruh terhadap efisiensi pemberian air. Beberapa faktor lainnya yang berpengaruh dalam penentuan luas petak tersier antara lain jumlah petani, topografi dan jenis tanaman (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

### 2. Petak Sekunder

Menurut Direktorat Jenderal Pengairan (1986) petak sekunder terdiri dari beberapa petak tersier yang kesemuanya dilayani oleh satu saluran sekunder. Biasanya petak sekunder menerima air dari bangunan bagi yang terletak di saluran primer atau sekunder. Batas-batas petak sekunder pada umumnya berupa tanda topografi yang jelas misalnya saluran drainase. Luas petak sukunder dapat berbeda-beda tergantung pada kondisi topografi daerah yang bersangkutan. Saluran sekunder pada umumnya terletak pada punggung mengairi daerah di sisi kanan dan kiri saluran tersebut sampai saluran drainase yang membatasinya. Saluran sekunder juga dapat direncanakan sebagai saluran garis tinggi yang mengairi lereng medan yang lebih rendah (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

*commit to user*

### 3. Petak Primer

Petak primer terdiri dari beberapa petak sekunder yang mengambil langsung air dari saluran primer. Petak primer dilayani oleh satu saluran primer yang mengambil air langsung dari bangunan penyadap. Daerah di sepanjang saluran primer sering tidak dapat dilayani dengan mudah dengan cara menyadap air dari saluran sekunder (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

Mengacu pada Direktorat Jenderal Pengairan (1986) cara pengaturan, pengukuran, serta kelengkapan fasilitas, jaringan irigasi dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) jenis, yaitu (1) jaringan irigasi sederhana, (2) jaringan irigasi semi teknis dan (3) jaringan irigasi teknis

Tabel 2.1 klasifikasi Jaringan Irigasi

Klasifikasi Jaringan Irigasi			
	Teknis	Semi Teknis	Sederhana
Bangunan utama	Bangunan permanen	Bangunan permanen atau semi permanen	Bangunan sederhana
Kemampuan dalam mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Tidak mampu mengatur/mengukur
Jaringan saluran	saluran pemberi dan pembuang terpisah	Saluran pemberi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah	saluran pemberi dan pembuang menjadi satu
Petak Tersier	Dikembangkan sepenuhnya	Belum dikembangkan dentitas bangunan tersier jarang	Belum ada jaringan terpisah yang dikembangkan
Efisiensi secara keseluruhan	50-60 %	40-50 %	< 40 %

*commit to user*



Ukuran	Tak ada batasan	< 2000 hektar	< 500
--------	-----------------	---------------	-------

Sumber : Direktorat Jenderal Pengairan, 1986

### 2.1.3. Bangunan Irigasi

Keberadaan bangunan irigasi diperlukan untuk menunjang pengambilan dan pengaturan air irigasi. Beberapa jenis bangunan irigasi yang sering dijumpai dalam praktek irigasi antara lain (1) bangunan utama, (2) bangunan pembawa, (3) bangunan bagi, (4) bangunan sadap, (5) bangunan pengatur muka air, (6) bangunan pembuang dan penguras serta (7) bangunan pelengkap (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

Menurut Direktorat Jenderal Pengairan (1986) bangunan utama dimaksudkan sebagai penyadap dari suatu sumber air untuk dialirkan ke seluruh daerah irigasi yang dilayani. Berdasarkan sumber airnya, bangunan utama dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, (1) bendung, (2) pengambilan bebas, (3) pengambilan dari waduk, dan (4) stasiun pompa. Direktorat Jenderal Pengairan, 1986) memberikan penjelasan mengenai berbagai saluran yang ada dalam suatu sistem irigasi sebagai berikut :

- a) Saluran primer membawa air dari bangunan sadap menuju saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir.
- b) Saluran sekunder membawa air dari bangunan yang menyadap dari saluran primer menuju petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan sadap terakhir.
- c) Saluran tersier membawa air dari bangunan yang menyadap dari saluran sekunder menuju petak-petak kuarter yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan boks tersier terakhir.
- d) Saluran kuarter membawa air dari bangunan yang menyadap dari boks tersier menuju petak-petak sawah yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan boks kuarter terakhir.

---

Direktorat Jenderal Pengairan (1986) mendefinisikan bangunan bagi merupakan bangunan yang terletak pada saluran primer, sekunder dan tersier yang berfungsi untuk membagi air yang dibawa oleh saluran yang bersangkutan. Khusus untuk saluran tersier dan kuarter bangunan bagi ini masing-masing disebut boks tersier dan boks kuarter. Bangunan sadap tersier mengalirkan air dari saluran primer atau sekunder menuju saluran tersier penerima

Bangunan bagi pada saluran-saluran besar pada umumnya mempunyai 3 (tiga) bagian utama (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986) yaitu :

- a) Alat pembendung, bermaksud untuk mengatur elevasi muka air sesuai dengan tinggi pelayanan yang direncanakan.
- b) Perlengkapan jalan air melintasi tanggul, jalan atau bangunan lain menuju saluran cabang. Konstruksinya dapat berupa saluran terbuka ataupun gorong-gorong. Bangunan ini dilengkapi dengan pintu pengatur agar debit yang masuk saluran dapat diatur.
- c) Bangunan ukur debit, yaitu suatu bangunan yang dimaksudkan untuk mengukur besarnya debit yang mengalir

Agar pemberian air irigasi sesuai dengan yang direncanakan, perlu dilakukan pengaturan dan pengukuran aliran di bangunan sadap (awal saluran primer), cabang saluran jaringan primer serta bangunan sadap primer dan sekunder. Bangunan pengatur muka air dimaksudkan untuk dapat mengatur muka air sampai batas-batas yang diperlukan untuk dapat memberikan debit yang konstan dan sesuai dengan yang dibutuhkan. Sedangkan bangunan pengukur dimaksudkan untuk dapat memberi informasi mengenai besar aliran yang dialirkan (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

Tabel 2.2 Beberapa Jenis Alat Ukur Debit

<b>Tipe Alat Ukur</b>	<b>Mengukur Dengan</b>	<b>Kemampuan Mengatur</b>
Ambang Lebar	aliran atas	tidak
Parshal Flume	aliran atas	tidak
Cipoletti	aliran atas	tidak
Romijn	aliran atas	ya
Crump de Gruyter	aliran bawah	ya
Constant Head Orifice	aliran bawah	ya
Bangunan Sadap pipa sederhana	aliran bawah	ya

Sumber : Direktorat Jenderal Pengairan, 1986

Menurut Direktorat Jenderal Pengairan (1986) bangunan drainase dimaksudkan untuk membuang kelebihan air di petak sawah maupun saluran. Kelebihan air di petak sawah dibuang melalui saluran pembuang, sedangkan kelebihan air di saluran dan dibuang melalui bangunan pelimpah. Terdapat beberapa jenis saluran pembuang, yaitu saluran pembuang kuarter, saluran pembuang tersier, saluran pembuang sekunder dan saluran pembuang primer.

Jaringan pembuang tersier dimaksudkan untuk :

- a) mengeringkan sawah,
- b) membuang kelebihan air hujan,
- c) membuang kelebihan air irigasi.

Saluran pembuang kuarter menampung air langsung dari sawah di daerah atasnya atau dari saluran pembuang di daerah bawah. Saluran pembuang tersier menampung air buangan dari saluran pembuang kuarter. Saluran pembuang primer menampung dari saluran pembuang tersier dan membawanya untuk dialirkan kembali ke sungai (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

---

Bangunan pelengkap berfungsi sebagai pelengkap bangunan-bangunan irigasi yang telah disebutkan sebelumnya. Bangunan pelengkap berfungsi untuk memperlancar para petugas dalam eksploitasi dan pemeliharaan. Bangunan pelengkap dapat juga dimanfaatkan untuk pelayanan umum. Jenis-jenis bangunan pelengkap antara lain jalan inspeksi, tanggul, jembatan penyeberangan, tangga mandi manusia, sarana mandi hewan, serta bangunan lainnya (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

#### 2.1.4. Pengelolaan Air Irigasi

Pengelolaan sumberdaya air di Indonesia pada saat ini mengalami beberapa permasalahan pokok, diantaranya adalah ketersediaan air yang semakin terbatas (*scarcity*), kompetisi pemanfaatan air antar sektor, penurunan ketahanan fisik dari prasarana pengendali banjir serta penurunan keberlanjutan dari prasarana jaringan irigasi, penyediaan air bersih untuk penduduk perkotaan, pembuangan limbah cair perkotaan dan industri, penurunan daya dukung daerah tangkapan air, semakin meningkatnya frekuensi banjir tahunan akibat alih fungsi lahan dan penggundulan hutan (Koehuan, 2003).

Koehuan (2003), menggolongkan penggunaan air dalam tiga sektor utama yaitu untuk pertanian, industri dan domestik. Penggunaan air untuk pertanian di dunia rata-rata 70 persen dan di atas 90 persen pada negara-negara berkembang. Menurut Purcell (2000) dalam Koehuan (2003), pertanian menggunakan 80-90 persen dari air yang tersedia di negara-negara berkembang. Pertumbuhan penduduk, perkotaan dan pendapatan ternyata telah menimbulkan tekanan pada kebutuhan dan ketersediaan air. Pada saat yang sama, pertumbuhan penduduk berdampak pada peningkatan permintaan akan pangan. Untuk itu tantangan kedepan adalah bagaimana memproduksi pangan dengan menggunakan air yang relatif lebih sedikit (*to produce food with less water*), melalui peningkatan efisiensi pemanfaatan air, mengurangi degradasi kualitas air dan peningkatan produktifitas air untuk tanaman (Koehuan 2003; Purcell 2000; Vermillion 1997).

Sudjarwadi (1999) menyatakan bahwa dalam teknik pengelolaan sumberdaya air

---

selain aspek fisik terdapat pula pengaruh aspek non fisik diantaranya sosial budaya yang perlu mendapat perhatian dalam upaya mengatur dinamika air baik kuantitas maupun kualitas.

Pengelolaan sumberdaya air yang dimaksudkan disini adalah peningkatan kinerja pendistribusian dan pengalokasian air secara efektif dan efisien untuk memenuhi berbagai kebutuhan air secara optimal. Pengaturan air adalah pengelolaan sumber-sumber air yang ada dalam sistem sumberdaya air sedemikian sehingga diperoleh hasil yang terbaik/optimal dalam memenuhi kebutuhan-kebutuhan. Komponen-komponen sasaran umumnya berupa nilai kuantitas air yang merupakan kebutuhan air yang harus dipenuhi. Komponen-komponen kendala umumnya berupa keterbatasan nilai kuantitas ketersediaan air (Hapsari dkk, 1999).

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

Doorenbos dan Pruitt (1977) mendefinisikan kebutuhan air tanaman sebagai jumlah air yang disediakan untuk mengimbangi air yang hilang akibat evaporasi dan transpirasi. Kebutuhan air di lapangan merupakan jumlah air yang harus disediakan untuk keperluan pengolahan lahan ditambah kebutuhan air tanaman. Kebutuhan air tanaman merupakan syarat mutlak bagi adanya pertumbuhan dan produksi.

Walker (1981) dalam Marhendi (2002), melakukan penelitian terhadap ara-cara pemberian air yang dilakukan petani di Jawa barat. Menurut Walker (1981) sebagian petani di Jawa Barat masih menggunakan air irigasi secara berlebihan. Hasil penelitian yang dilakukan di lokasi Dermaga dekat Bogor dan Sukamanah di pantai utara Jawa Barat menunjukkan bahwa sekitar 50% air irigasi terbuang



---

percuma.

Marhendi (2002) melakukan penelitian peluang penyimpangan pemberian air irigasi daerah irigasi Kalibawang Kulon Progo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah terjadi penyimpangan pemberian air irigasi. Hal ini disebabkan kondisi Sumber Daya Manusia di lapangan yang kurang siap serta sarana dan prasarana seperti pintu air (*intake*), bendung dan beberapa sarana lain yang sudah tidak layak menjadi penyebab terjadinya penyimpangan pemberian air irigasi.

Menurut Sigit (2001) pengelolaan irigasi merupakan bagian dari system sosio-kultural masyarakat yang terdiri dari subsistem budaya, subsistem social ekonomi dan susbsistem artifak dengan teknologi termasuk didalamnya.

Al-Jayyousi, (1999) menyimpulkan bahwa Peningkatan efisiensi dalam sistem jaringan irigasi mempunyai kontribusi besar untuk penghematan air. Peningkatan efisiensi dalam sistem jaringan irigasi memperhitungkan aspek teknis, aspek kelembagaan, aspek lingkungan dan aspek ekonomi.

Universitas Gajah Mada (2001) melakukan studi hak guna air irigasi di daerah irigasi Glapan Timur, DPS Tuntang dan daerah irigasi kalibawang, DPS Kali Progo. Dalam penelitiannya dilakukan kajian dalam berbagai aspek yaitu aspek teknis, aspek sosial ekonomi budaya, dan aspek hukum dan kelembagaan. Dalam penelitiannya terungkap bahwa secara teknis debit yang tersedia di bangunan pengambilan mencukupi untuk kebutuhan seluruh areal daerah irigasi. Namun ternyata masih ada petani yang tidak mendapatkan jatah air disebabkan faktor non teknis seperti sosial, ekonomi dan budaya serta hukum dan kelembagaan yang bersifat sangat *local specific*.

#### **2.4. Ketersediaan Air Irigasi**

Ketersediaan air untuk keperluan irigasi secara garis besar dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu ketersediaan air di lahan dan ketersediaan air di bangunan

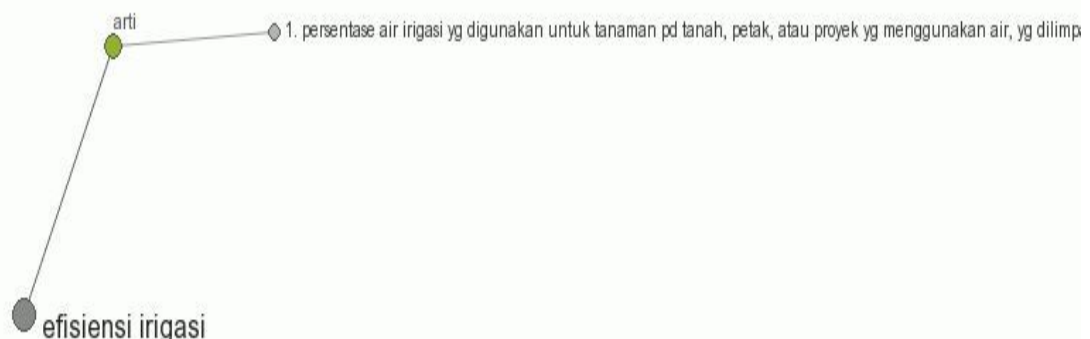
pengambilan (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986). Ketersediaan air irigasi baik di lahan maupun di bangunan pengambilan diharapkan dapat mencukupi kebutuhan air irigasi yang diperlukan pada daerah irigasi yang ditinjau sesuai dengan luas areal dan pola tanam yang ada. Informasi ketersediaan air di bangunan pengambilan atau sungai diperlukan untuk mengetahui jumlah air yang dapat disediakan pada lahan yang ditinjau berkaitan dengan pengelolaan air irigasi

## 2.3. Landasan Teori

### 2.3.1. Efisiensi Irigasi

Secara umum efisiensi irigasi diartikan sebagai persentase air irigasi yang digunakan untuk tanaman pada tanah, petak, atau proyek yang menggunakan air, yang dilimpahkan (*kamus besar.com*). Secara kuantitatif efisiensi irigasi suatu jaringan irigasi sangat kurang diketahui dan merupakan parameter yang sukar diukur. Akan tetapi sangat penting dan umumnya diasumsikan untuk menambah 40% sampai 100% terhadap keperluan air irigasi di bendung. Kehilangan air irigasi pada tanaman padi berhubungan dengan :

- (a)kehilangan air di saluran primer, sekunder dan tersier melalui rembesan, evaporasi,pengambilan air tanpa ijin dan lain-lain,
- (b) kehilangan akibat pengoperasian termasuk pemberian air yang berlebihan.



Gambar 2.2 Pengertian Efisiensi irigasi

*commit to user*



Hampir seluruh air irigasi berasal dari pembagian dari saluran-saluran dari reservoir. Kehilangan air terjadi ketika air berlebih. Efisiensi irigasi dapat dicari dengan menggunakan rumus :

$$E_c = \frac{Q_f}{Q_r} \times 100 \% \dots\dots\dots(1)$$

Dimana,  $E_c$  : Efisiensi Irigasi

$Q_f$  : Debit air di saluran tersier (liter/detik)

$Q_r$  : Debit air di saluran primer (liter/detik)

Efisiensi pengairan merupakan suatu rasio atau perbandingan antar jumlah air yang nyata bermanfaat bagi tanaman yang diusahakan terhadap jumlah air yang tersedia atau yang diberikan dinyatakan dalam satuan persentase. Dalam hal ini dikenal 3 macam efisiensi yaitu efisiensi penyaluran air, efisiensi pemberian air dan efisiensi penyimpanan air (Dumairy, 1992).

Untuk menghitung efisiensi saluran irigasi

Metode analisis ini di gunakan untuk mengetahui Debit saluran irigasi dengan menggunakan rumus:

$$E_{fp} = \frac{Q_1}{Q_2} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

$E_{fp}$  : Debit saluran ( $m^3/dtk$ )

$Q_1$  : Debit yang sampai ke petak sawah ( $m^3/dtk$ )

$Q_2$  : Debit yang masuk ke saluran ( $m^3/dtk$ )

Sumber: Cropwatt, tahun 1989

Analisis ini untuk memperoleh hasil efisiensi saluran, diperoleh dari perhitungan debit air yang ke petak sawah dan debit yang masuk ke saluran selanjutnya di bagi antara debit yang ke petak di bagi debit yang masuk ke saluran.

Jumlah air yang tersedia bagi tanaman di areal persawahan dapat berkurang karena adanya evaporasi permukaan,limpasan air dan perkolasi. Efisiensi irigasi adalah

---

perbandingan antara air yang digunakan oleh tanaman atau yang bermanfaat bagi tanaman dengan jumlah air yang tersedia dinyatakan dalam satuan persentase (Lenka,1991).

Efisiensi irigasi adalah angka perbandingan dari jumlah air irigasi nyata yang terpakai untuk kebutuhan pertumbuhan tanaman dengan jumlah air yang keluar dari pintu pengambilan (intake). Efisiensi irigasi terdiri atas efisiensi pengaliran yang pada umumnya terjadi di jaringan utama dan efisiensi di jaringan sekunder yaitu dari bangunan pembagi sampai petak sawah. Efisiensi irigasi didasarkan asumsi sebagian dari jumlah air yang diambil akan hilang baik di saluran maupun di petak sawah. Kehilangan air yang diperhitungkan untuk operasi irigasi meliputi kehilangan air di tingkat tersier, sekunder dan primer. Bersarnya masing-masing kehilangan air tersebut dipengaruhi oleh panjang saluran, luas permukaan saluran, kaliling basah saluran dan kedudukan air tanah (Direktorat Jenderal Pengairan,1986)

### 2.3.2. Debit Air

Debit adalah suatu koefisien yang menyebabkan banyaknya air yang mengalir dari suatu sumber persatu-satuan waktu, biasanya diukur dalam satuan liter per detik.

Pengukuran debit dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain :

1. Pengukuran debit dengan bending
2. Pengukuran debit berdasarkan kerapatan lautan obat
3. Pengukuran kecepatan aliran dan luas penampang melintang, dalam hal ini untuk mengukur kecepatan arus digunakan pelampung atau pengukur arus dengan kincir
4. Pengukuran dengan menggunakan alat-alat tertentu seperti pengukur arus magnetis, pengukur arus gelombang supersonic

(Dumairy,1992)

Untuk memenuhi kebutuhan air pengairan irigasi bagi lahan-lahan pertanian, debit air di daerah bending harus lebih cukup untuk disalurkan ke saluran-saluran

---

(induk-sekunder-tercier) yang telah disiapkan di lahan-lahan pertanian. Agar penyaluran air pengiran ke suatu areal lahan pertanian dapat diatur dengan sebaik-baiknya (dalam arti tidak berlebihan atau agar dapat dimanfaatkan untuk lainnya) maka dalam pelaksanaannya perlu dilakukan pengukuran-pengukuran debit air. Dengan distribusi yang terkendali, dengan bantuan pengukuran-pengukuran tersebut, maka masalah kebutuhan air pengiran selalu dapat diatasi tanpa menimbulkan gejolak di masyarakat petani pemakai air pengiran (Kartasapoetra dan Sutedjo, 1994)

### 2.3.3. Pengukuran Debit

Pengukuran global kecepatan aliran dilakukan dengan mengukur waktu pelampung melewati jarak yang terukur. Pelampung digunakan apabila pengukuran dengan pengukur arus tidak dapat dilakukan karena sampah, ketidakmungkinan melewati sungai, bila pengukuran membahayakan karena banjir yang sangat tinggi maupun pada kecepatan yang sangat rendah (Seyhan, 1990)

Alat ukur arus adalah alat untuk mengukur kecepatan aliran. Apabila alat ini ditempatkan pada suatu titik kedalaman tertentu maka kecepatan alirannya pada titik tersebut akan dapat ditentukan berdasarkan jumlah putaran dan waktu lamanya pengukuran. Apabila keadaan lapangan tidak memungkinkan untuk melakukan pengukuran menggunakan alat ukur arus maka pengukuran dapat dilakukan dengan alat pelampung. Alat pelampung yang digunakan dapat mengapung seluruhnya atau sebagian melayang dalam air (Lubis, dkk, 1993).

Pengukuran debit aliran yang paling sederhana dapat dilakukan dengan metode apung. Caranya dengan menempatkan benda yang tidak dapat tenggelam di permukaan aliran sungai untuk jarak tertentu dan waktu yang diperlukan oleh benda apung tersebut bergerak dari suatu titik ke titik pengamatan lain yang telah ditentukan. Kecepatan aliran juga dapat diukur dengan menggunakan alat ukur *current meter*. Alat berbentuk propeller tersebut dihubungkan dengan kotak pencatat (alat monitor yang akan mencatat jumlah putaran selama propeller

---

tersebut berda dalam air) kemudian dimasukkan ke dalam sungai yang diukur kecepatan alirannya. Bagian ekor alat tersebut menyerupai sirip dan akan berputar karena gerakan aliran sungai. Tiap putaran ekor tersebut akan mencatat oleh alat monitor, dan kecepatan aliran sungai akan ditentukan oleh jumlah putaran per detik untuk kemudian dihitung dengan menggunakan persamaan matematik yang khusus dibuat untuk alat tersebut untuk waktu pengukuran tertentu (Asdak, 1995).

#### 2.3.4. Debit saluran air irigasi

Adapun cara mengetahui banyaknya dan lamanya aliran air irigasi untuk tanaman padi. Kualitas saluran irigasi adalah sangat penting bagi memenuhi air di lahan persawahan. Saluran irigasi yang baik akan dapat memenuhi kebutuhan air pada lahan persawahan. Kualitas saluran juga berkaitan dengan material binaan pada saluran. Material yang banyak digunakan untuk lapisan pada saluran berupa beton, pasangan batu, pasangan bata, campuran tanah dan bentonite lempung alam dengan permeabilitas rendah dengan berbagai karet, plastik susunan aspal. Air irigasi yang masuk ke lahan pertanian dapat diketahui dengan cara menghitung kapasitas saluran irigasi atau debit air irigasi, dengan maksud agar pembagian air dalam suatu jaringan irigasi dapat dilaksanakan secara adil dan merata sehingga air yang dibutuhkan dapat mencukupi

#### 2.3.5. Tanaman padi

Tanaman padi sawah merupakan jenis tanaman yang terdapat di tanah persawahan yang menggunakan teknologi tinggi dengan kebutuhan airnya diperoleh dari air hujan ataupun dari air irigasi yang dialirkan ke petak – petak sawah (Kartasapoetra, 1990: 45 – 46). Maka dalam membudidayakan tanaman padi harus memperhatikan kebutuhan air, oleh karena itu tanaman padi sebagai tanaman penghasil beras telah lama dilakukan oleh hampir seluruh masyarakat tanah air. Hal ini amat memungkinkan karena negara kita memiliki tanah yang subur dan keadaan iklim yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman padi.

*commit to user*

Budidaya tanaman padi sudah dikenal orang sejak zaman dahulu hingga saat ini masih terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk yang semakin bertambah. Perlu diketahui bahwa laju pertumbuhan penduduk Indonesia sebesar 2,32 per tahun, sehingga produktivitas pertanian khususnya padi masih sangat perlu ditingkatkan, untuk menjaga keseimbangan antara penambahan penduduk dengan pengadaan bahan pangan (Kanisius, 1990: 98). Untuk itulah perlu adanya irigasi bagi tanaman padi untuk meningkatkan produktivitas lahan dan meningkatkan intensitas panen per tahun. Air irigasi merupakan unsur vital dalam pemenuhan kebutuhan air untuk tanaman yang diperlukan secara efektif dengan penggunaan teknologi yang lebih baik sehingga dapat diperoleh hasil varietes unggul yang berdaya hasil tinggi dan berumur pendek.

#### **E. Syarat tumbuh tanaman padi**

Syarat dalam membudidayakan tanaman padi dipengaruhi oleh beberapa faktor, menurut Kanisius (1990:34 – 39): Tanaman padi dapat hidup dengan baik di daerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air. Dengan kata lain, padi dapat hidup di daerah yang beriklim panas dan lembab. Pengertian iklim ini menyangkut beberapa unsur, antara lain:

##### **a. Curah hujan**

Curah hujan merupakan penyediaan air secara alamiah. Curah hujan yang rendah di daerah agak basah, agak kering dan kering mempengaruhi ketersediaan air. Oleh karena itu Tanaman padi membutuhkan curah hujan yang baik merata 200 mm/bulan atau lebih, dengan distribusi selama empat bulan. Sedangkan curah hujan yang dikehendaki pertahun sekitar 1500 – 2000 mm. Curah hujan yang baik akan membawa dampak positif dalam perairan, sehingga genangan air yang diperlukan tanaman padi di sawah dapat tercukupi.

##### **b. Suhu udara**

Suhu mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan tanaman padi. Suhu yang panas merupakan temperatur yang sesuai dengan tanaman padi, misalnya di



---

daerah tropika yang di lalui garis katulistiwa, seperti Indonesia. Tanaman padi dapat tumbuh dengan baik pada suhu 23 °C ke atas, sedangkan di Indonesia pengaruh suhu tidak terasa sebab suhunya hampir konstan sepanjang tahun. Adapun salah satu pengaruh suhu terhadap tanaman padi, yaitu dapat menyebabkan kehampaan biji padi.

#### c. Penyinaran matahari

Sebagian radiasi gelombang pendek matahari akan di ubah menjadi energi panas di dalam tanaman, air dan tanah. Energi panas tersebut akan menghangatkan udara di sekitar. Panas yang di pakai untuk menghangatkan partikel – partikel berbagai material di udara tanpa mengubah bentuk partikel tersebut di namakan panas – tampak. Tenaga mekanik ini akan menyebabkan perputaran udara dan uap air di atas permukaan tanah. Keadaan ini akan menyebabkan udara di atas permukaan tanah jenuh dan dengan demikian, mempertahankan tekanan uap air yang tinggi pada permukaan. Ketersediaan air melibatkan tidak saja jumlah air yang ada, tapi juga persediaan air yang siap untuk terjadinya evaporasi.

#### d. Kelembaban

Kemampuan udara untuk menampung uap air adalah berbeda – beda menurut suhu. Mengingat makin tinggi suhu udara, makin banyak uap yang dapat ditampung, maka kekeringan dan kebasahan udara tidak dapat ditentukan oleh kelembaban mutlak saja. Kelembaban mutlak adalah massa uap yang terdapat dalam 1 m<sup>3</sup> udara atau kerapatan uap. Variasi harian dari kelembaban adalah bertentangan dengan variasi suhu. Waktu pagi sekali dimana suhunya paling rendah, kelembabannya paling tinggi dan menjadi pali rendah pada waktu suhunya tinggi. Dalam arah vertical baik siang maupun malam kelembaban itu umumnya lebih rendah sesuai dengan elevasi.

#### e. Kecepatan Angin

Yang disebut arah mata angin adalah arah dari mana angin bertiup. Untuk

penunjuk angin ini digunakan lingkaran arah angin dan pencatat angin. Untuk petunjuk arah mata angin biasanya digunakan sebuah panah dengan pelat pengarah. Arah panah ini dihubungkan ke lingkaran arah angin sehingga pergerakan arah angin dapat segera diikuti. Angin mempunyai pengaruh yang sangat besar pada proses penyerbukan dan pembuahan tanaman padi. Pengaruh ini sangat menguntungkan bagi tanaman padi, karena waktu penyerbukan memerlukan angin sebagai perantaranya.

#### F. Tahapan pemberian air pada tanaman padi.

Kebutuhan air sangat diperlukan tanaman padi sawah untuk pertumbuhan. Adapun macam – macam kebutuhan air di lahan sawah tanaman padi yaitu Fungsi air bagi tanaman bermacam – macam :

- (1) Untuk proses fotosintesis tanaman membutuhkan air, udara dan sinar matahari.
- (2) Air berfungsi membawa karbohidrat dan mineral kebagian – bagian tanaman sebagai cadangan makanan.
- (3) Penguapan air berguna untuk kestabilan suhu di sekitar tanaman, pori – pori daun akan tertutup apabila kadar air kedalam daun terlalu kecil.
- (4) Air yang cukup diserap oleh tanaman padi sebagian besar hilang lewat penguapan.

Table 1

Koefisien tanaman padi per fase pertumbuhan

Fase pertumbuhan	Waktu	Koefisien Tanaman
Penyiapan lahan / <i>Nursery</i>	30 hari	1,20
Penggenangan / <i>Land preparation</i>	20 hari	-
Penanaman / <i>Intial stage</i>	20 hari	1,10
Pertumbuhan / <i>Developm. Stage</i>	30 hari	-
Menjelang tumbuh ( <i>Bunting</i> ) <i>Mid season</i>	40 hari	1,05
Masa sudah tua / <i>Late season</i>	30 hari	0,80
Total	150 hari	4,15

Sumber : Menurut *Cropwat* tahun 1989

*commit to user*



---

Untuk mengetahui kebutuhan air tanaman padi

Metode analisis ini digunakan untuk memberikan pembahasan hasil penelitian yang berupa data kuantitatif sehingga akan diperoleh hasil perhitungan kebutuhan air untuk tanaman padi. Dengan menggunakan rumus:

$$CWR = Kc \times Eo \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan :

CWR : Kebutuhan air untuk tanaman padi (mm/hari)

Kc : Koeffisien tanaman (mm/hari)

Eo : Evaporasi permukaan air bebas (mm/hari)

Sumber: Cropwatt, tahun 1989

Metode analisis ini untuk mengetahui dari masing – masing sub variabel yaitu: Koeffisien tanaman padi dan Evaporasi permukaan air selanjutnya kedua variabel dikalikan maka akan diperoleh hasil kebutuhan air tanaman padi Adapun tahapan – tahapan fase pertumbuhan tanaman padi sebagai berikut :

#### 1. Penyiapan lahan

Sebelum di mulai penanam padi fase yang sangat penting adalah fase penyiapan lahan, untuk lahan sawah irigasi persiapan diawali dengan pembajakan. Pembajakan lahan dapat dilakukan dengan menggunakan alat traktor tangan atau dengan hewan ternak (sapi dan kerbau) dan cangkul tangan dengan tenaga manusia. Dengan pembajakan ini tanah dipecah menjadi menjadi gumpalan besar. Pembajakan tanah juga bertujuan agar distribusi air menjadi lebih merata karena bongkahan – bongkahan tanah akan mampu menjadi penahan air yang sangat bermanfaat dalam proses pelunakan tanah dan dekomposisi bahan organik oleh jasad renik. Di samping untuk melumpurkan tanah proses ini juga bermanfaat untuk mengancurkan atau mencampur gulma dengan tanah sehingga proses dekomposisi berjalan lebih sempurna. Pembajakan dilakukan pada awal musim, hasil pembajakan dibiarkan 2 – 3 hari agar proses pelumpuran berjalan dengan baik. Dengan cara ini bahan organik yang berasal baik dari sisa – sisa tanaman sebelumnya maupun boimas rumput akan berdekomposisi dengan sempurna dan akan dimanfaatkan oleh tanaman padi berikutnya sebagai tambahan sumber

---

makanan.

## 2. Penggenangan lahan

Pada waktu melakukan penggenangan lahan air harus cukup agar supaya struktur tanah menjadi lumpur baik. Sering tanah dibajak 2 kali, Jika demikian, maka sesudah membajak pertama tanah di gemplang selama 1 minggu. Ketika digemplang, air tidak boleh terlalu banyak. Bongkahan – bongkahan tanah yang timbul ketika dibajak hendaknya masih selalu di atas air, hingga dapat sinar matahari langsung. Pada mulanya penggenangan lahan dibiarkan selama 2 – 3 hari, agar akar tanaman padi dapat mudah melekat pada tanah, penggenangan lahan pada petak sawah tidak selalu sama setiap saat.

## 3. Penanaman

Setelah tanah selesai dikerjakan dan struktur lumpur yang baik, maka tibalah saat penanaman. Jika ditanam tidak teratur atau didalam barisan dengan menggunakan tali penglurus, maka sawah yang akan ditanami digenangi air setinggi kurang lebih 5 cm. Tetapi jika barisan – barisan di buat dengan alat pengukur tanah, waktu garis – garis di buat dan selama menanam tanah agak dikeringkan, artinya tidak boleh tergenangi air. Selesai di tanam, air tetap banyaknya atau kalau bertanam dengan alat pengukur air ditambah hingga kira – kira 5 cm tingginya. Kira kira 10 – 15 hari setelah padi ditanam, air beransur – ansur ditambah sampai tinggi 20 – 25 cm pada saat bunting.

## 4. Pertumbuhan

Untuk pertumbuhan padi diperlukan waktu 30 hari dan pada masa pertumbuhan tanaman padi memerlukan makanan (hara) untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Unsur hara yang terkandung pada setiap bahan untuk melengkapi unsur hara yang ada pada tanah yang diperlukan tanaman. Tujuan dari pemupukan ialah untuk mencukupi kebutuhan makanan. Agar padi dapat berproduksi sesuai dengan potensi genetiknya, di butuhkan lingkungan yang optimal bagi tanaman untuk tumbuh dan berproduksi dengan baik. Faktor lingkungan tersebut antara lain sumber makanan, air, suhu, kelembaban, sinar

---

matahari, populasi tanaman persataun luas serta keadaan hama dan penyakit Agar faktor lingkungan ini baik maka dilakukan pemupukan atau pemberian kebutuhan tanaman akan nitrogen, fosfor dan kalium harus cukup dengan baik, pengaturan air, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit.

#### 5. Bunting atau berisi (menguning)

Pada umumnya penentuan saat panen buah padi konsumsi berbeda dengann saat panen untu kebutuhan benih. Hal ini berkaitan dengan kondisi embrio yang ada dalam buah padi. Padi untuk benih memerlukan kesempurnaan dalam pembentukan embrio, sebab embrio harus hidup dan siap untuk berkecambah. Tetapi sebaliknya sawah dikeringkan jika bunga mulai membuka air diberikan banyak lagi. Setelah padi menguning yaitu kira – kira 14 hari sebelum dipotong, sawah dikeringkan.

#### 6. Masa tua menjelang panen

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi penentuan pada saat panen, diantara lain variates padi, keadaan iklim termasuk di dalamnya musim, pemeliharaan tanaman. Pembungaan padi yang tidak serempak sering kali menyulitkan penentuan saat panen yang tepat, sebab petani harus menunggu mulai sebelum memasak hingga sampai menjadi masak sempurna atau sekitar berumur 40 hari setelah masa tanam.

### 2.3.8. Kebutuhan air di petak sawah

Teknis pengairan air di petak sawah bermacam – macam antara lain adalah :

- (1) Air yang digunakan untuk mengairi sawah berasal dari sumber air yang telah ditentukan oleh yang berwenang (Dinas Pengairan dan Dinas Pertanian) dengan aliran air yang tidak deras.
- (2) Air yang masuk ke petak sawah harus dipertahankan agar bisa mengenangi dan merata, sehingga permukaan tanah terairi dan basah. Pada petak sawah harus terdapat lubang pemasukan dan lubang pembuangan air yang letaknya berseberangan, agar air yang diperlukan oleh tanaman dapat merata di seluruh lahan.

*commit to user*

- (3) Air mengalir membawa lumpur dan kotoran yang diendapkan pada petak sawah. Kotoran yang mengendap dapat digunakan sebagai pupuk dan lumpur sangat baik untuk tanaman padi sawah.
- (4) Genangan air pada ketinggian yang diinginkan dapat membantu pertumbuhan tanaman padi yang merata pada petak sawah.
- (5) Aliran air di dalam petak sawah melalui kedua lubang/pemasukan dan pembuangan harus bisa menunjang pertukaran udara di dalam air, sehingga dapat dipakai untuk pernafasan akar – akar tanaman.

Untuk mengetahui kebutuhan air di petak sawah (*farm water requirement/FWR*).

Metode analisis ini di gunakan untuk mengetahui kebutuhan air irigasi di petak sawah di Kabupaten Magetan dengan menggunakan rumus:

$$FWR = (CWR + I_n) - ER \dots \dots \dots (3.3)$$

Keterangan :

FWR : Kebutuhan air dipetak sawah ( $m^3/dtk$ )

CWR : Kebutuhan air untuk tanaman padi (mm/hari)

$I_n$  : Infiltrasi (ltr/menit)

ER : Hujan efektif (mm/hari)

Sumber: Cropwatt, tahun 1989

Metode analisis ini untuk mengetahui dari masing – masing sub variabel yaitu mengukur infiltrasi di lapangan dan menghitung hujan efektif digunakan hujan harian atau bulanan setelah diperoleh dari hasil perhitungan selanjutnya dari hasil perhitungan dapat diketahui kebutuhan air di petak sawah.

Kebutuhan air untuk seluruh areal irigasi dihitung dengan menggunakan rumus :

$$PWR = \frac{FWR}{Efp} \dots \dots \dots (3.4)$$

Keterangan:

PWR: Kebutuhan air di lahan pertanian ( $m^3/dtk$ )

FWR: Kebutuhan air di petak sawah ( $m^3/dtk$ )

Efp : Efisiensi saluran irigasi ( $m^3/dtk$ )

Sumber: Cropwatt, tahun 1989

Analisis ini di gunakan untuk mengetahui kebutuhan air di seluruh areal irigasi, diperoleh dari hasil perhitungan kebutuhan air di petak sawah di bagi dengan efisiensi saluran irigasi selanjutnya di kalikan dengan luas areal irigasi maka akan di ketahui hasil perhitungan kebutuhan air untuk seluruh areal irigasi

### 2.2.8.2. Faktor yang berpengaruh terhadap jumlah air pada petak sawah

Faktor yang berpengaruh terhadap jumlah air pada petak sawah, adalah hujan efektif dan infiltrasi

#### (1). Hujan efektif

Adalah curah hujan yang jatuh selama masa tumbuh yang dapat dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan air konsumtif tanaman. Adapun rumus yang di gunakan sebagai berikut:

$$ER = \left( -0,001 \frac{R^2}{ET} + 0,025 \frac{R^2}{ET^2} + 0,0016 R + 0,6 \frac{R}{ET} \right) \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

ER : Hujan efektif

R : Curah hujan harian

ET : Evoptranspirasi(%)

#### (2). Infiltrasi

Infiltrasi adalah perjalanan air masuk kedalam tanah sebagai akibat gaya kapiler ( gerakan air ke arah lateral ) dan garvitasi ( gerakan air ke arah vertikal ). Setelah keadaan jenuh pada lapisan tanah bagian atas terlampaui, sebagian dari air tersebut mengalir ke tanah yang lebih dalam sebagai akibat gaya gravitasi bumi dan dikenal sebagai proses perkolasi. Laju maksiamal gerakan air masuk ke dalam tanah dinamakan kapasitas infiltrasi, Kapasitas infiltrasi terjadi ketika intensitas hujan melebihi kemampuan tanah dalam menyerap kelembaban tanah. Sebaliknya, apabila intensitas hujan lebih kecil dari pada kapasitas infiltrasi, maka



---

laju infiltrasi sama dengan laju curah hujan. Laju infiltrasi umumnya dinyatakan dalam satuan yang sama dengan satuan curah hujan yaitu milimeter per jam (mm/jam).

Air infiltrasi yang tidak kembali lagi ke atmosfer melalui proses evotranspirasi akan menjadi air tanah untuk seterusnya mengalir ke sungai di sekitarnya. Meningkatnya kecepatan dan luas wilayah infiltrasi dapat memperbesar debit aliran selama musim kemarau yang penting untuk memasok kebutuhan air pada saat kritis tersebut, untuk pengenceran kadar pencemaran air sungai dan berbagai keperluan lainnya (Asdak : 1978 ; 213).

Untuk menentukan kapasitas infiltrometer dapat menggunakan *Double ring infiltrometer*. *Double ring Infiltrometer* merupakan suatu alat tabung baja silinder pendek berdiameter besar (atau suatu batas kedap lainnya) yang mengitari suatu daerah dalam tanah. *Double ring infiltrometer* terdiri dari dua cincin konsentrik daerah yang ditekan ke dalam permukaan tanah. Karena kedua cincin tersebut menggenangi, maka disebut *double ring infiltrometer tipe genangan* serta terus menerus untuk mempertahankan tinggi yang konstan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$F = \frac{V}{t}$$

Keterangan :

F : Kapasitas infiltrometer ( Ltr / jam )

V : Volume air yang di tuang ( ltr )

t : Waktu ( menit )

#### 2.3.4. Evaporasi

Evaporasi adalah proses melalui mana cairan langsung berubah menjadi uap dan transpirasi perpindahan cairan ke dalam uap melalui metabolisme tanaman (Dake, 1985).



Evaporasi merupakan proses penguapan air yang berasal dari permukaan bentangan air atau dari bahan padat yang mengandung air. Laju evaporasi sangat bergantung pada masukan energy yang diterima, maka akan semakin banyak molekul air yang diuapkan. Transpirasi merupakan penguapan air yang berasal dari jaringan tumbuhan melalui stomata (Laktan, 1994)

Evaporasi adalah penguapan dari seluruh air, tanah, salju, es, tumbuh-tumbuhan, permukaan-permukaan lain ditambah transpirasi. Penggunaan konsumtif adalah penguapan total dari seluruh daerah air yang digunakan langsung dalam pembangunan jaringan tanaman (Linsley, dkk, 1989)

Dilapangan proses evaporasi dan transpirasi terjadi secara bersamaan dan sulit dipisahkan satu dengan lainnya. Oleh karena itu kehilangan air akibat kedua proses ini pada umumnya disebut evapotranspirasi, dengan demikian evapotranspirasi merupakan jumlah air yang diperlukan tanaman. (Islami dan Wani, 1995)

#### 2.2.10. Perkolasi

Perkolasi adalah kehilangan air di petak sawah karena meresap ke bawah atau meresap ke samping. Besar perkolasi dipengaruhi oleh sifat-sifat tanah terutama sifat fisik tanah, yaitu tekstur tanah dan struktur tanah, juga dipengaruhi oleh kedalaman air tanah.

Besarnya perkolasi diambil berdasarkan pedoman dari PSA-10 sebagai berikut :

- Untuk lahan yang datar (dataran rendah) dapat digunakan 1 mm per hari
- Untuk lahan yang miring dengan kemiringan lebih besar 5 % perkolasi berkisar 2 – 5 mm per hari.
- Atau didasarkan pada tekstur tanah hasil pengamatan di lapangan, yaitu:
  - Tanah bertekstur berat (lempungan) = nilai 1 – 2 mm/hari
  - Tanah bertekstur sedang (lempung pasir) = nilai 2 – 3 mm/hari
  - Tanah bertekstur ringan (pasiran) = nilai 3 – 6 mm/hari

---

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Nippon Koei Co,Ltd Buku 1 “ Upper Solo River Improvement and Madiun River Urgent Flood Control Project “, Desember 1984 didapatkan angka perkolasi sebesar 1,5 mm/hari.

Proses masuknya air ke dalam tanah dinamakan infiltrasi atau perkolasi. Kapasitas infiltrasi air atau curah hujan berbeda-beda antara satu tempat dan tempat lain, tergantung pada kondisi tanahnya. Apabila tanahnya cukup permeable, cukup mudah ditembus air, maka laju infiltrasinya akan tinggi. Semakin tinggi tingkat permeabilitas tanah semakin tinggi pula laju infiltrasinya ( Dumairy, 1992).

Menurut Kartasapoetra dan Sutedjo (1994) perkolasi dapat berlangsung secara vertical dan horisintal. Perkolasi yang berlangsung secara vertical merupakan kehilangan air ke lapisan tanah yang lebih dalam, sedangkan yang berlangsung secara horizontal merupakan kehilangan air ke arah samping. Perkolasi ini sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat fisik tanah antara lain permeabilitas dan tekstur tanah. Pada tanah bertekstur liat lajunperkoalasi mencapai 13 mm/hari, pada tanah bertekstur pasir mencapai 26,9 mm/hari, pada tanah bertekstur lempung berpasir laju perkolasi mencapai 3-6 mm/hari, pad at Tanah bertekstur lempung laju perkolasi mencapai 2-3 mm/hari, pada tanah lempung berliat mencapai 1-2 mm/hari.

Perkolasi adalah gerakan air ke bawah dari zona tidak jenuh yang terletak diantara permukaan tanah ke permukaan air tanah (zona jenuh). Daya perkolasi adalah laju maksimum yang dimungkinkan, yang besarnya dipengaruhi oleh kondisi tanah dalam zona tidak jenuh yang terletak diantara permukaan tanah dengan permukaan air tanah (Soemarto, 1995).

Laju perkolasi lahan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

- Tekstur tanah
- Permeabilitas tanah

Laju perkolasi normal sesudah dilakukan penggenangan berkisar antara 1-3 mm/hari. Untuk perhitungan kebutuhan air laju perkolasi diambil harga standar 2 mm/hari.

*commit to user*

### 2.2.11. Rembesan

Rembesan air dan kebocoran air pada saluran pengairan pada umumnya berlangsung ke samping (horizontal) terutama terjadi pada saluran-saluran pengairan yang dibangun pada tanah-tanah dilapisi tembok, sedang pada saluran yang dilapisi kehilangan air sehubungan dengan terjadinya perembesan dan bocoran tidak terjadi.

Rembesan air dari saluran irigasi merupakan persoalan yang serius. Bukan hanya kehilangan air, melainkan juga persoalan drainase adalah kerap kali membebani daerah sekitar atau yang lebih rendah. Kadang-kadang air merembes keluar dari saluran masuk kembali ke sungai yang di lembah dimana air ini dapat diarahkan kembali, atau masuk ke suatu akuifer yang dipakai lagi. Metode yang sangat umum digunakan dalam pengukuran rembesan adalah metode *inflow-outflow* terdiri dari pengukuran aliran yang masuk dan aliran yang keluar dari suatu penampang saluran yang dipilihnya. Ketelitian cara ini meingkat dengan perbedaan antara hasil banyaknya aliran masuk dan aliran keluar (Hansen, dkk., 1992)

## 2.4. Aspek Perencanaan

Untuk tujuan-tujuan perencanaan, dianggap bahwa seperlima sampai seperempat dari jumlah air yang diambil akan hilang sebelum air itu sampai di sampah. Kehilangan ini disebabkan oleh kegiatan eksploitasi, evaporasi dan perembesan. Kehilangan akibat evaporasi dan perembesan umumnya kecil saja jika dibandingkan jumlah kehilangan akibat kegiatan eksploitasi. Penghitungan rembesan hanya dilakukan apabila kelulusan tanah cukup tinggi.

Pemakaian air hendaknya diusahakan seefisien mungkin, terutama untuk daerah dengan ketersediaan air terbatas.

Kehilangan-kehilangan air dapat diminimumkan melalui :

*commit to user*

---

1. Perbaiki system pengelolaan air :

- Sisi operasional dan pemeliharaan (O&P) yang baik
- Efisiensi operasional pintu
- Pemberdayaan petugas O&P
- Penguatan institusi O&P
- Meminimalkan pengambilan air tanpa ijin
- Partisipasi P3A

2. Perbaiki fisik prasarana irigasi :

- Mengurangi kebocoran kebocoran disepanjang saluran
- Meminimalkan penguapan
- Menciptakan system irigasi yang andal, berkelanjutan, diterima petani

Pada umumnya kehilangan air di jaringan irigasi dapat dibagi-bagi sebagai berikut:

12,5 - 20 % di petak tersier, antara bangunan sadap tersier dan sawah

5 - 10 % di saluran sekunder

5 - 10 % di saluran utama

Besaran angka kehilangan di jaringan irigasi jika perlu didukung dengan hasil penelitian dan penyidikan. Dalam hal waktu, tenaga dan biaya tidak tersedia maka besaran kehilangan air irigasi bisa didekati dengan alternative pilihan sebagai berikut :

- Memakai angka penelitian kehilanagan air irigasi lain yang mempunyai karakteristik yang sejenis
- Angka kaehilangan air irigasi praktis yang sudah diterapkan pada daerah irigasi terdekat

Efisiensi secara keseluruhan (total) dihitung sebagai berikut :

efisiensi jaringan tersier (et) x efiseinsi jaringan sekunder (CS) x efisiensi jaringan primer (ep), dan antara 0,65-0,79. Oleh karena itu kebutuhan air bersih di sawah (NFR) harus dibagi e untuk memperoleh jumlah air yang dibutuhkan di bangunan pengambilan dari sungai.

---

Kehilangan yang sebenarnya di dalam jaringan bisa jauh lebih tinggi, dan efisien yang sebenarnya yang berkisar antara 30 sampai 40 % kadang-kadang lebih realistis, apabila pada waktu-waktu kebutuhan air rendah. Walaupun demikian, tidak disarankan untuk merencanakan jaringan saluran dengan efisiensi yang rendah itu. Setelah beberapa tahun diharapkan efisiensi akan dapat dicapai.

Keseluruhan efisiensi irigasi yang disebutkan di atas, dapat dipakai pada proyek-proyek irigasi yang sumber airnya terbatas dengan luas daerah yang diairi sampai 10.000 ha. Harga-harga efisiensi yang lebih tinggi 9 sampai maksimum 75 persen) dapat diambil untuk proyek-proyek irigasi yang sangat kecil atau proyek irigasi yang airnya diambil dari waduk yang dikelola dengan baik.

Di daerah yang baru dikembangkan yang sebelumnya tidak ditanami padi, dalam tempo 3 – 4 tahun pertama kebutuhan air di sawah akan lebih tinggi daripada kebutuhan air di masa-masa sesudah itu. Kebutuhan air di sawah bisa menjadi 3 sampai 4 kali lebih tinggi dari pada yang direncanakan . ini untuk menstabilkan keadaan tanah itu. Dalam hal-hal seperti ini, kapasitas rencana saluran harus didasarkan pada kebutuhan air maksimum dan pelaksanaan proyek itu harus dilakukan secara bertahap. Oleh sebab itu, luas daerah irigasi harus didasarkan pada kapasitas jaringan saluran dan akan diperluas setelah kebutuhan air di sawah berkurang. Untuk daerah irigasi yang besar, kehilangan-kehilangan lain harus diperhatikan.



---

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Sumber Air Bringin terletak pada aliran Sungai Bringin . Tepatnya berada di Desa Kawedanan Kabupaten Magetan. Sumber Air ini berada di bawah pengawasan Dinas Pengairan Kabupaten Magetan Provinsi Jawa Timur. Sumber air bringin ini disuplai ke beberapa jaringan irigasi yaitu :

1. Jaringan irigasi Doplang
2. Jaringan irigasi Bulungan
3. Jaringan irigasi Bringin
4. Jaringan irigasi Dokare

Lokasi proyek termasuk dalam kategori daerah terpencil, di mana akses jalan masuknya sulit dijangkau karena tidak ada moda transportasi umum. Lebih jelas mengetahui letak dan gambar Bendungan dapat dilihat pada lampiran dam site plan,denah dan potongan memanjang dari Bendung Bringin.Waktu survey dilaksanakan pada bulan Juli tahun 2011

*commit to user*



---

## 3.2 Langkah-Langkah Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara bertahap, langkah-langkah penelitian ini adalah:

- a. Permohonan ijin
- b. Mencari data atau informasi
- c. Mengolah data
- d. Penyusunan laporan

### 3.2.1 Mencari Data atau Informasi

#### 3.2.1.1. Tahap persiapan

Tahap dimaksudkan untuk mempermudah jalannya penelitian, seperti pengumpulan data, analisis, dan penyusunan laporan.

Tahap persiapan meliputi:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dimaksudkan untuk mendapatkan arahan dan wawasan sehingga mempermudah dalam pengumpulan data, analisis data maupun dalam penyusunan hasil penelitian.

2. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui dimana lokasi atau tempat dilakukannya pengumpulan data yang diperlukan dalam penyusunan penelitian.

#### 3.3.1.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data yang dimiliki oleh Dinas-dinas terkait pada bendungan Bringin. Data yang terkumpul di antaranya data keadaan irigasi pada berbagai saluran, gambar-gambar saluran irigasi, data curah hujan,.

#### 3.3.1.3. Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah *computer to user*

- Kamera untuk mengambil gambar tempat untuk tugas akhir
- Peralatan tulis untuk mencatat hasil survey
- Meteran untuk mengukur dimensi

### 3.3.2 Mengolah Data

Setelah mendapatkan data yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut. Pada tahap mengolah atau menganalisis data dilakukan dengan menghitung data yang ada dengan rumus yang sesuai.

#### 1. Untuk menghitung efisiensi saluran irigasi

Analisis ini untuk memperoleh hasil efisiensi saluran, diperoleh dari perhitungan debit air yang ke petak sawah dan debit yang masuk ke saluran selanjutnya di bagi antara debit yang ke petak di bagi debit yang masuk ke saluran.

#### 2. Untuk mengetahui kebutuhan air tanaman padi

Metode analisis ini untuk mengetahui dari masing – masing sub variabel yaitu: Koefisien tanaman padi dan Evaporasi permukaan air selanjutnya kedua variabel dikalikan maka akan diperoleh hasil kebutuhan air tanaman padi.

#### 3. Untuk mengetahui kebutuhan air di petak sawah (*farm water requirement/FWR*).

Metode analisis ini untuk mengetahui dari masing – masing sub variabel yaitu mengukur infiltrasi di lapangan dan menghitung hujan efektif digunakan hujan harian atau bulanan setelah diperoleh dari hasil perhitungan selanjutnya dari hasil perhitungan dapat diketahui kebutuhan air di petak sawah.

#### 4. Kebutuhan air untuk seluruh areal irigasi dihitung dengan menggunakan rumus :

Analisis ini di gunakan untuk mengetahui kebutuhan air di seluruh areal irigasi, diperoleh dari hasil perhitungan kebutuhan air di petak sawah di bagi dengan efisiensi saluran irigasi selanjutnya di kalikan dengan luas areal

---

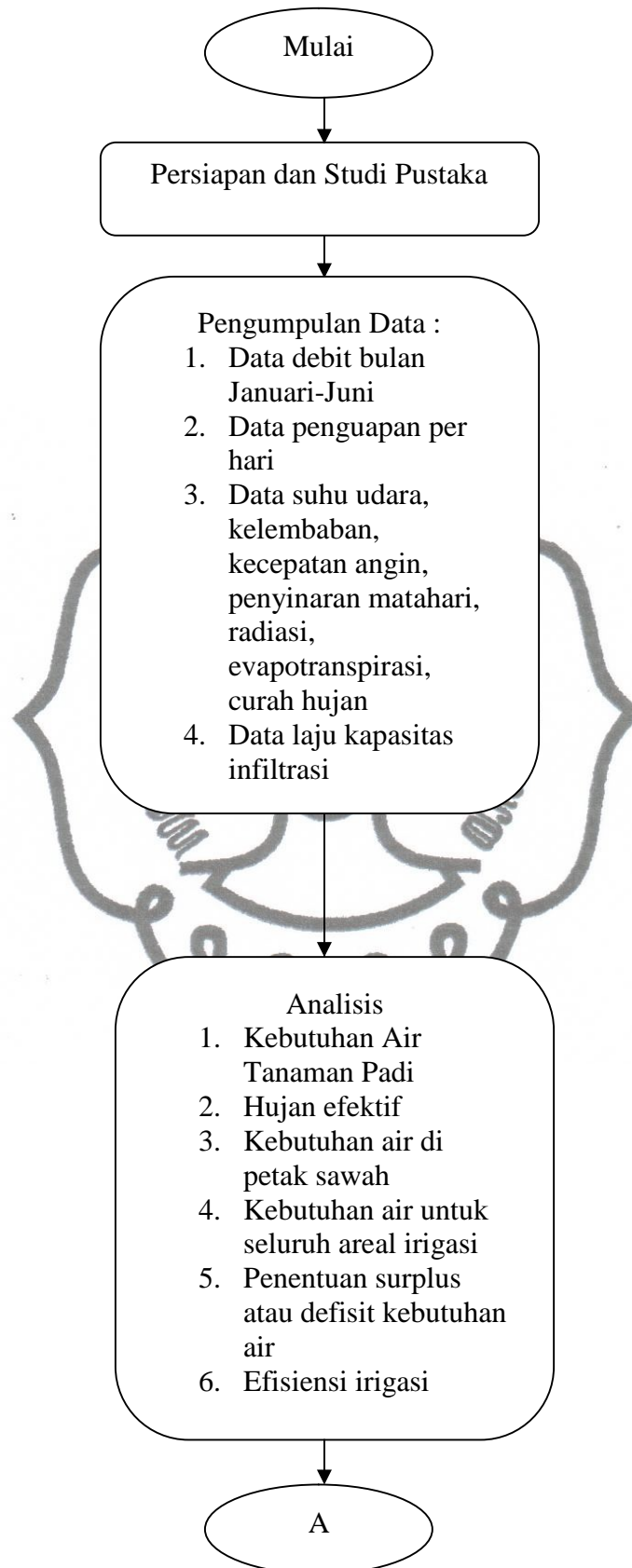
irigasi maka akan di ketahui hasil perhitungan kebutuhan air untuk seluruh areal irigasi

Hasil dari suatu pengolahan data digunakan kembali sebagai data untuk menganalisis yang lainnya dan berlanjut seterusnya sampai mendapatkan hasil akhir tentang kinerja perencanaan irigasi tersebut. Adapun urutan dalam analisis data dapat dilihat pada diagram alir pada **Gambar 3.3**.

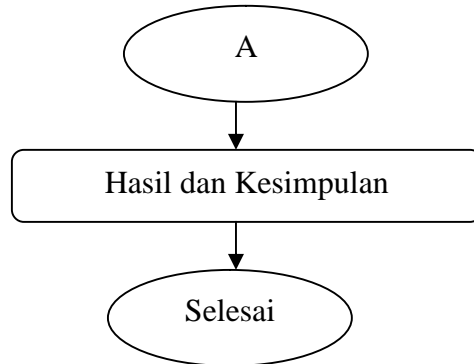
### 3.3.3 Bagan Alir Penelitian

Seluruh data atau informasi primer maupun sekunder yang telah terkumpul kemudian diolah atau dianalisis dan disusun untuk mendapatkan hasil akhir yang dapat memberikan solusi mengenai efisiensi irigasi serta perencanaan pembangunan Saluran Irigasi pada Jaringan Irigasi Bringin Kecamatan Kawedanan Kabupaten Magetan. Secara garis besar alur penelitian dapat diperiksa seperti bagan alir sebagai berikut (**Gambar 3.3**)

*commit to user*



*commit to user*



**Gambar 3.3** Bagan alir penelitian



*commit to user*

## BAB 4

### PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

##### 4.1.1 Kondisi lingkungan geografis lokasi penelitian

Kondisi lingkungan geografis lokasi penelitian dianggap bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai keadaan kondisi lokasi penelitian yaitu tentang Peranan saluran irigasi Bendung Bringin, Dokare, Bulungan,

##### 1. Letak Administrasi

- Adapun batas – batas wilayah Bendung Bringin adalah sebagai berikut:  
Sebelah Utara : Kecamatan Kawedanan, Sebelah Selatan : Desa Ngunut,  
Sebelah Timur : Desa Driyorejo, Sebelah Barat : Desa Manganrejo
- Adapun batas – batas wilayah Bendung Dokare adalah sebagai berikut:  
Sebelah Utara : Desa Driyorejo, Sebelah Selatan : Desa Pojok, Sebelah Timur : Desa Nguntonadi, Sebelah Barat : Desa Ngunut
- Adapun batas – batas wilayah Bendung Bulungan adalah sebagai berikut:  
Sebelah Utara : Desa Ngoriboyo, Sebelah Selatan : Desa Banyudono, Sebelah Timur : Desa Manganrejo, Sebelah Barat : Desa Setiotinatah

Kabupaten Magetan berdasarkan letak administrasi mempunyai prospek yang sangat berarti dimasa mendatang dan strategi dalam perkembangnya, antara lain: Kabupaten Magetan memiliki beberapa desa yang merupakan Pusat Perkembangan Desa Terpadu (PPDT). Dengan fungsi di antaranya sebagai pusat pertanian dan sebagai jalur penghubung dari jalur barat Kota Solo ke jalur timur Kabupaten Magetan

##### 2. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan suatu daerah atau wilayah sangat dipengaruhi oleh kegiatan manusia yang tinggal di dalam dan di sekitar wilayah tersebut. Penggunaan lahan

*commit to user*



yang ada di gunakan untuk bangunan – bangunan atau pemukiman – pemukiman dan berbagai infrastruktur yang mengikutinya, sebaliknya di wilayah pedesaan karena sebagian besar penduduk kebanyakan hidup bergantung pada sektor pertanian maka lahan yang ada sebagian besar digunakan untuk lahan pertanian.

### 3. Struktur Geologi

Keadaan geologi Kecamatan Talang berdasarkan sumber peta Geologi Kabupaten Magetan Skala 1: 50.000 tahun 2004 yang di peroleh Badan Pertanahan Nasional Kabupaten Tegal. Secara umum struktur geologi di Kecamatan Talang Kabupaten Tegal tersusun dari satuan Regosol Complex dan Litosol.

## 4.2 Hasil Penelitian

### 4.2.1 Debit saluran air irigasi pada jaringan irigasi Bringin

Kemampuan saluran irigasi dalam memenuhi kebutuhan air untuk tanaman padi di Kecamatan Kawedanan Kabupaten Magetan merupakan debit saluran irigasi. Saluran irigasi ini digunakan untuk mengetahui debit saluran air yang dibutuhkan tanaman dan berapa besar air yang disuplai oleh saluran irigasi

Tabel 4.1 Data debit saluran irigasi pada jaringan irigasi Bulungan

No	Bulan	Intake (m <sup>3</sup> /dtk)	Saluran Tersier (m <sup>3</sup> /dtk)
1	Januari	0.197	0.197
2	Februari	0.152	0.152
3	Maret	0.186	0.186
4	April	0.187	0.187
5	Mei	0.171	0.171
6	Juni	0.101	0.101
	Jumlah	0.994	0.994

Sumber: Dinas PU Pengairan, 2010 (lampiran)

Dari tabel 4.1 di atas dapat disimpulkan bahwa jumlah debit intake pada bulan Januari

*commit to user*

sampai Juni di jaringan irigasi Bulungan adalah  $0.994 \text{ m}^3/\text{detik}$ , sedangkan pada saluran tersier jumlah debitnya adalah  $0.994 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

Tabel 4.2 Data debit saluran irigasi pada jaringan irigasi Bringin

No	Bulan	Intake ( $\text{m}^3/\text{dtk}$ )	Saluran Tersier ( $\text{m}^3/\text{dtk}$ )
1	Januari	0.143	0.143
2	Februari	0.15	0.15
3	Maret	0.153	0.125
4	April	0.153	0.153
5	Mei	0.15	0.15
6	Juni	0.14	0.14
	Jumlah	0.889	0.861

Sumber: Dinas PU Pengairan, 2010 (lampiran)

Dari tabel 4.2 di atas dapat disimpulkan bahwa jumlah debit intake pada bulan Januari sampai Juni di jaringan irigasi Bringin adalah  $1.653 \text{ m}^3/\text{detik}$ , sedangkan pada saluran tersier jumlah debitnya adalah  $1.604 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

Tabel 4.3 Data debit saluran irigasi pada jaringan irigasi Dokare

No	Bulan	Intake ( $\text{m}^3/\text{dtk}$ )	Saluran Tersier ( $\text{m}^3/\text{dtk}$ )
1	Januari	0.266	0.247
2	Februari	0.284	0.276
3	Maret	0.29	0.285
4	April	0.275	0.27
5	Mei	0.275	0.27
6	Juni	0.263	0.256
	Jumlah	1.653	1.604

Sumber: Dinas PU Pengairan, 2010 (lampiran)

Dari tabel 4.3 di atas dapat disimpulkan bahwa jumlah debit intake pada bulan Januari sampai Juni di jaringan irigasi Dokare adalah  $0.889 \text{ m}^3/\text{detik}$ , sedangkan pada saluran

*commit to user*

tersier jumlah debitnya adalah  $0.861 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

Contoh perhitungan :

$$Efp = \frac{Q1}{Q2}$$

$$Efp = \frac{0.994}{0.994}$$

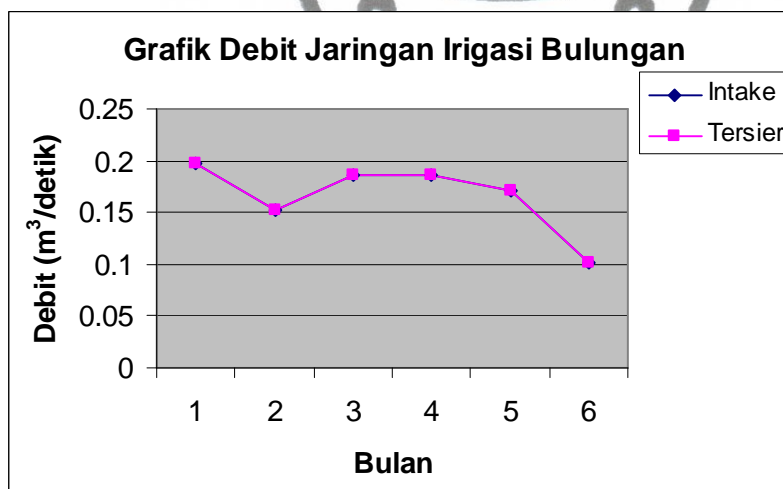
$$Efp = 1$$

Tabel 4.4 Tabel efisiensi saluran menurut PU Pengairan

No	Lokasi	Debit saluran (Q)		
		Intake (Q1) ( $\text{m}^3/\text{detik}$ )	Saluran Tersier (Q2) ( $\text{m}^3/\text{detik}$ )	Efp
1	Jaringan Irigasi Bulungan	0.994	0.994	1
2	Jaringan Irigasi Bringin	1.653	1.604	0.970356927
3	Jaringan Irigasi Dokare	0.889	0.861	0.968503937

Sumber : Analisis data primer menurut PU Pengairan

Dari data tabel 4.4 di atas dapat disimpulkan bahwa efisiensi pada Jaringan Irigasi Bulungan sebesar 1, efisiensi pada Jaringan Irigasi Bringin sebesar 0.940356927, serta efisiensi pada Jaringan Irigasi Dokare sebesar 0.968503937

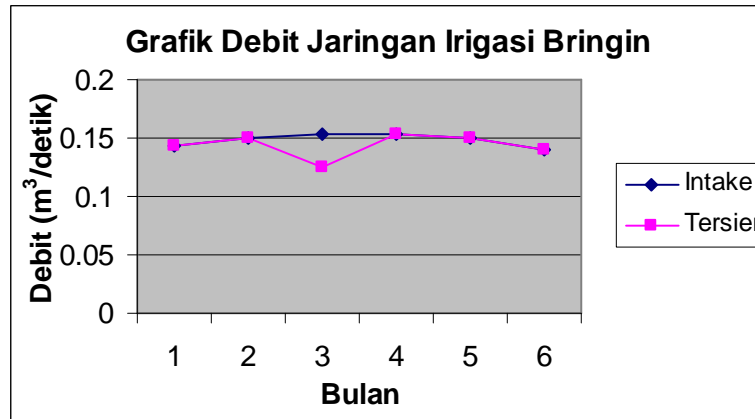


Grafik 4.1 Grafik Debit Jaringan Irigasi Bulungan tahun 2010

Dari grafik 4.1 dijelaskan bahwa hasil debit intake pada Jaringan Irigasi Bulungan memiliki besaran yang sama dengan saluran tersier dari bulan Januari sampai dengan Juni. Pada gambar terlihat pula debit tertinggi terjadi pada bulan Januari yaitu sebesar

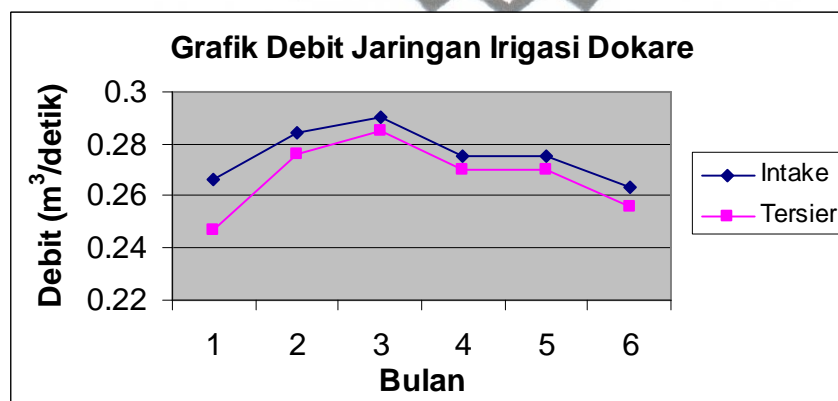
*commit to user*

0.197 m<sup>3</sup>/dtk sedangkan debit terendah terjadi pada bulan Juni yaitu sebesar 0.171 m<sup>3</sup>/dtk.



Grafik 4.2 Grafik Debit Jaringan Irigasi Bringin tahun 2010

Dari grafik 4.2 dijelaskan bahwa hasil debit intake pada Jaringan Irigasi Bringin memiliki besaran yang sama dengan saluran tersier dari bulan Januari sampai dengan Juni, kecuali pada bulan Maret. Pada gambar terlihat pula debit tertinggi terjadi pada bulan April yaitu sebesar 0.153 m<sup>3</sup>/dtk sedangkan debit terendah terjadi pada bulan Juni yaitu sebesar 0.140 m<sup>3</sup>/dtk.



Grafik 4.3: Grafik Debit Jaringan Irigasi Bringin tahun 2010

Dari grafik 4.3 dijelaskan bahwa hasil debit intake pada Jaringan Irigasi Bringin tidak sama dengan saluran tersier dari bulan Januari sampai dengan Juni. Pada

*commit to user*

gambar terlihat pula debit intake tertinggi terjadi pada bulan April yaitu sebesar 0.275 m<sup>3</sup>/dtk begitu pula dengan debit tersiernya sebesar 0.27 m<sup>3</sup>/dtk sedangkan debit intake terendah terjadi pada bulan Juni yaitu sebesar 0.263 m<sup>3</sup>/dtk. Debit tersier terendah terjadi pada bulan Januari yakni sebesar 0.247 m<sup>3</sup>/dtk.

#### 4.2.2. Kebutuhan air tanaman padi (*Crop Water Requirement /CWR* )

Kebutuhan air untuk tanaman adalah kebutuhan untuk pertumbuhan tanaman, sebagaimana tanaman padi yang tumbuh melalui beberapa fase, kebutuhan air benar – benar harus tercukupi dalam artian air tidak boleh kurang atau lebih, karena pemberian air tidak teratur akan menyebabkan tanaman menjadi layu atau mati. Di bawah ini beberapa fase pertumbuhan tanaman padi dari mulai penyiapan lahan, penggenangan lahan penanaman, pertumbuhan , menjelang tua dan menjelang tua.

Tabel 4.5 Hasil perhitungan kebutuhan air tanaman padi

No	Tanggal (Masa Tanam)	Bulan	Fase - Fase pertumbuhan padi	Waktu (Hari)	Kc	Eo (mm/hari)	CWR (mm/hari)
1	1 - 30	Januari	Penyiapan lahan	30	1.2	0.54	0.64
2	31 - 19	Jan - Feb	Penggenangan	20	-	0.52	0.53
3	20 - 11	Feb - Mar	Penanaman	20	1.1	0.54	0.60
4	12 - 10	Mar -Apr	Pertumbuhan	30	-	0.47	0.47
5	11 - 20	Apr - Mei	Menjelang tua	40	1.05	0.51	0.54
6	21 - 19	Mei - Juni	Panen	30	0.8	0.43	0.36

Sumber : Menurut *Cropwat* tahun 1989

Dari tabel 4.5 dijelaskan bahwa tahapan – tahapan penanaman padi dimulai yang pertama dari masa penyiapan lahan di mulai tanggal 1-30 januari dengan waktu yang dibutuhkan selama 30 hari dengan kebutuhan air 0.64 mm, yang kedua masa penggenangan lahan di mulai tanggal 31 januari -19 februari dengan waktu yang dibutuhkan selama 20 hari dengan kebutuhan air 0.52mm, yang ketiga masa penanam padi di mulai tanggal 20 februari – 11 maret dengan waktu yang di butuhkan selama

*commit to user*

20 hari dengan kebutuhan air 0.59 mm, yang keempat masa pertumbuhan padi di mulai tanggal 12 maret – 10 maret dengan waktu yang di butuhkan selama 30 hari dengan kebutuhan air 0.47 mm, yang kelima masa menjelang tua atau pembungaan di mulai tanggal 11 april – 20 mei dengan waktu yang di butuhkan selama 40 hari dengan kebutuhan air 0.53 mm, sedangkan yang keenam masa panen di mulai tanggal 21 mei – 19 juni dengan waktu yang dibutuhkan selama 30 hari dengan kebutuhan air 0.34 mm. Jadi tahapan - tahapan penanaman padi dari masa penyiapan lahan sampai pada masa panen waktu yang di butuhkan sebanyak 170 hari dengan jumlah kebutuhan air sebesar 2.1 mm.

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{CWR} &= Kc \times Eo \\ &= 1.2 \times 0.20 \\ &= 0.24 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Tabel 4.6 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi pada Fase Penyiapan Lahan  
1-30 Januari 2010

Hari	Tanggal	Koefisien tanaman (Kc)	Penguapan (mm/hari)	CWR (mm/hari)
1	1	1.20	0.20	0.24
2	2	1.20	0.25	0.3
3	3	1.20	0.40	0.48
4	4	1.20	0.31	0.37
5	5	1.20	0.43	0.51
6	6	1.20	0.41	0.49
7	7	1.20	0.47	0.56
8	8	1.20	0.49	0.58
9	9	1.20	0.23	0.27
10	10	1.20	0.55	0.66
11	11	1.20	0.71	0.85
12	12	1.20	0.31	0.37
13	13	1.20	0.40	0.48
14	14	1.20	0.52	0.6
15	15	1.20	0.58	0.69
16	16	1.20	0.34	0.4
17	17	1.20	0.36	0.43

*commit to user*

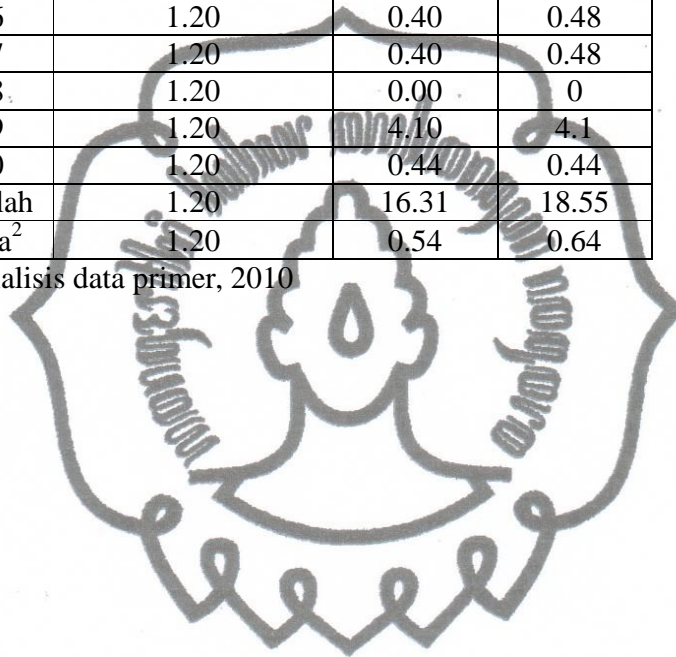


Tugas Akhir  
BAB 4 Pengolahan Data dan Pembahasan

---

18	18	1.20	0.24	0.28
19	19	1.20	0.51	0.61
20	20	1.20	0.50	0.6
21	21	1.20	0.69	0.82
22	22	1.20	0.46	0.55
23	23	1.20	0.51	0.61
24	24	1.20	0.58	0.69
25	25	1.20	0.51	0.61
26	26	1.20	0.40	0.48
27	27	1.20	0.40	0.48
28	28	1.20	0.00	0
29	29	1.20	4.10	4.1
30	30	1.20	0.44	0.44
	Jumlah	1.20	16.31	18.55
	Rata <sup>2</sup>	1.20	0.54	0.64

Sumber : Analisis data primer, 2010



*commit to user*

Tabel 4.7 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi pada Fase Penyiapan Lahan  
31 Januari – 19 Februari 2010

Hari	Tanggal	Koefisien tanaman (Kc)	Penguapan (mm/hari)	CWR (mm/hari)
1	31	-	0.45	0.45
2	1	-	0.48	0.48
3	2	-	0.55	0.55
4	3	-	0.42	0.42
5	4	-	0.4	0.4
6	5	-	0.46	0.46
7	6	-	0.35	0.35
8	7	-	0.9	0.9
9	8	-	0.51	0.51
10	9	-	0.54	0.54
11	10	-	0.44	0.44
12	11	-	0.58	0.58
13	12	-	0.59	0.59
14	13	-	0.69	0.69
15	14	-	0.32	0.32
16	15	-	0.9	0.9
17	16	-	0.43	0.43
18	17	-	0.73	0.73
19	18	-	0.37	0.37
20	19	-	0.47	0.47
	Jumlah		10.58	10.58
	Rata <sup>2</sup>		0.529	0.529

Sumber : Analisis data primer, 2010

Tabel 4.8 Kebutuhan Air untuk Tanaman Padi pada Fase Penanaman  
20 Februari – 11 Maret 2010

Hari	Tanggal	Koefisien tanaman (Kc)	Penguapan (mm/hari)	CWR (mm/hari)
1	20	1.10	0.53	0.58
2	21	1.10	0.53	0.58
3	22	1.10	0.49	0.53
4	23	1.10	0.27	0.29
5	24	1.10	0.58	0.63
6	25	1.10	0.50	0.55
7	26	1.10	0.69	0.75
8	27	1.10	0.82	0.90
9	28	1.10	0.50	0.55
10	1	1.10	0.35	0.38
11	2	1.10	0.56	0.61
12	3	1.10	0.54	0.59
13	4	1.10	0.46	0.50
14	5	1.10	0.42	0.46
15	6	1.10	0.55	0.60
16	7	1.10	0.46	0.50
17	8	1.10	0.62	0.68
18	9	1.10	0.58	0.63
19	10	1.10	0.60	0.66
20	11	1.10	0.88	0.96
	Jumlah		10.93	11.93
	Rata <sup>2</sup>		0.55	0.60

Sumber : Analisis data primer, 2010

Tabel 4.9 Kebutuhan Air untuk Tanaman Padi pada Fase Pertumbuhan  
12 Maret – 10 April 2010

Hari	Tanggal	Koefisien tanaman (Kc)	Penguapan (mm/hari)	CWR (mm/hari)
1	12	-	0.40	0.40
2	13	-	0.48	0.48
3	14	-	0.50	0.50
4	15	-	0.36	0.36
5	16	-	0.62	0.62
6	17	-	0.70	0.70
7	18	-	0.34	0.34
8	19	-	0.28	0.28

*commit to user*

Tugas Akhir  
BAB 4 Pengolahan Data dan Pembahasan

9	20	-	0.35	0.35
10	21	-	0.57	0.57
11	22	-	0.58	0.58
12	23	-	0.63	0.63
13	24	-	0.18	0.18
14	25	-	0.27	0.27
15	26	-	0.52	0.52
16	27	-	0.52	0.52
17	28	-	0.60	0.60
18	29	-	0.10	0.10
19	30	-	0.46	0.46
20	31	-	0.39	0.39
21	1	-	0.45	0.45
22	2	-	0.48	0.48
23	3	-	0.77	0.77
24	4	-	0.57	0.57
25	5	-	0.61	0.61
26	6	-	0.53	0.53
27	7	-	0.55	0.55
28	8	-	0.73	0.73
29	9	-	0.30	0.30
30	10	-	0.19	0.19
	Jumlah		14.03	14.03
	Rata <sup>2</sup>		0.47	0.47

Sumber : Analisis data primer, 2010

Tabel 4.10 Kebutuhan Air untuk Tanaman Padi pada Fase Menjelang Tumbuh (Pembungaan) 11 April – 20 Mei 2010

Hari	Tanggal	Koefisien tanaman (Kc)	Penguapan (mm/hari)	CWR (mm/hari)
1	11	1.05	0.49	0.51
2	12	1.05	0.60	0.63
3	13	1.05	0.49	0.51
4	14	1.05	0.74	0.78
5	15	1.05	0.25	0.26
6	16	1.05	0.43	0.45
7	17	1.05	0.49	0.51
8	18	1.05	0.36	0.38
9	19	1.05	0.58	0.61
10	20	1.05	0.44	0.46
11	21	1.05	0.80	0.84
12	22	1.05	0.50	0.53

*commit to user*

Tugas Akhir  
BAB 4 Pengolahan Data dan Pembahasan

13	23	1.05	0.44	0.46
14	24	1.05	0.57	0.60
15	25	1.05	0.42	0.44
16	26	1.05	0.43	0.45
17	27	1.05	0.65	0.68
18	28	1.05	0.55	0.58
19	29	1.05	0.80	0.84
20	30	1.05	0.19	0.20
21	1	1.05	0.27	0.28
22	2	1.05	0.44	0.46
23	3	1.05	0.81	0.85
24	4	1.05	0.46	0.48
25	5	1.05	0.60	0.63
26	6	1.05	0.61	0.64
27	7	1.05	0.50	0.53
28	8	1.05	0.58	0.61
29	9	1.05	0.43	0.45
30	10	1.05	0.26	0.27
31	11	1.05	0.53	0.56
32	12	1.05	0.45	0.47
33	13	1.05	0.70	0.74
34	14	1.05	0.63	0.66
35	15	1.05	0.55	0.58
36	16	1.05	0.42	0.44
37	17	1.05	0.58	0.61
38	18	1.05	0.54	0.57
39	19	1.05	0.46	0.48
40	20	1.05	0.40	0.42
	Jumlah		20.44	21.46
	Rata <sup>2</sup>		0.51	0.54

Sumber : Analisis data primer, 2010

*commit to user*

Tabel 4.11 Kebutuhan Air untuk Tanaman Padi pada Fase Masa Tua  
21 Mei – 19 Juni 2010

Hari	Tanggal	Koefisien tanaman (Kc)	Penguapan (mm/hari)	CWR (mm/hari)
1	21	0.80	0.29	0.23
2	22	0.80	0.32	0.26
3	23	0.80	0.42	0.34
4	24	0.80	0.38	0.30
5	25	0.80	0.56	0.45
6	26	0.80	0.50	0.40
7	27	0.80	0.48	0.38
8	28	0.80	0.26	0.21
9	29	0.80	0.15	0.12
10	30	0.80	0.69	0.55
11	31	0.80	0.40	0.32
12	1	0.80	0.50	0.40
13	2	0.80	0.44	0.35
14	3	0.80	0.57	0.46
15	4	0.80	0.42	0.34
16	5	0.80	0.43	0.34
17	6	0.80	0.65	0.52
18	7	0.80	0.55	0.44
19	8	0.80	0.80	0.64
20	9	0.80	0.19	0.15
21	10	0.80	0.27	0.22
22	11	0.80	0.44	0.35
23	12	0.80	0.81	0.65
24	13	0.80	0.46	0.37
25	14	0.80	0.34	0.27
26	15	0.80	0.28	0.22
27	16	0.80	0.35	0.28
28	17	0.80	0.57	0.46
29	18	0.80	0.58	0.46
30	19	0.80	0.38	0.30
	Jumlah		13.48	10.78
	Rata <sup>2</sup>		0.45	0.36

Sumber : Analisis data primer, 2010



Tabel 4.12 Hasil perhitungan Evapotranspirasi

Bulan	Suhu Udara (°C)	Kelembaban (%)	Kecepatan Angin (Km/jam)	Penyinaran Matahari (%)	Radiasi (%)	Eto (mm/hari)
Januari	26.5	87	57	5	4.7	3.99
Februari	27	86	58	7.4	5.6	4.79
Maret	27.1	86	45	6.3	5.1	4.36
April	27.2	83	30	8.2	5.4	4.59
Mei	27.5	81	14	8.6	4.7	4.27
Juni	27.2	75	66	8.5	4.9	4.36

Sumber : Analisis data primer tahun 2010

Dari tabel 4.12 di jelaskan bahwa evapotranspirasi yang tertinggi terjadi pada bulan februari dengan jumlah 4.79% dengan suhu udara sebesar 27.0 °C, dengan kelembaban sebesar 86%, dengan kecepatan angin sebesar 58 Km/jam, dengan penyinaran matahari sebesar 7.4%, dengan radiasi matahari sebesar 5.6% sedangkan evapotranspirasi yang terendah terjadi pada bulan januari dengan jumlah 3.99%, dengan suhu udara sebesar 26.5°C, dengan kelembaban sebesar 87%, dengan kecepatan angin sebesar 57 Km/jam, dengan penyinaran matahari sebesar 5.0%, dengan radiasi matahari sebesar 4.7%. Jadi jumlah evapotranspirasi selama enam bulan sebesar 803%. Kebutuhan air dipetak sawah dipengaruhi oleh Hujan efektif dan infiltrasi

Tabel 4.13 Data suhu dan iklim pada bulan Januari 2010

Tanggal	Suhu udara (°C)	Kelembaban (%)	Kecepatan Angin (Km/jam)	Penyinaran matahari (%)
1	26.7	80	49	75
2	27	83	65	31
3	26.2	91	33	50
4	25.8	89	47	19
5	26.5	83	76	75
6	27.1	82	37	63
7	26.9	87	36	69
8	26.6	85	42	63
9	26.5	89	42	23
10	27.4	83	34	44
11	27.3	85	36	31
12	27.1	82	49	63
13	27.7	83	45	50
14	26.9	89	45	0
15	26.2	89	40	50
16	25.5	93	70	31
17	26.3	84	74	0
18	26.3	85	61	0
19	26.9	91	41	25
20	26.9	89	76	97
21	27	88	97	69
22	27.7	85	99	81
23	27.1	86	76	12
24	27.4	86	108	75
25	26.8	87	66	31
26	26.5	86	94	15
27	26.2	91	62	8
28	24.3	98	6	0
29	25.9	93	41	8
30	26.5	89	45	31
31	27.1	90	60	38
Jumlah	826.3	2701	1752	1227
Rata <sup>2</sup>	26.65	87.13	56.52	39.58

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika Madiun Tahun 2010

*commit to user*

Tabel 4.14 Data Suhu dan Iklim Bulan Februari 2010

Tanggal	Suhu udara ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kelembaban (%)	Kecepatan angin ( Km/Jam )	Penyinaran matahari (%)
1	26.7	88	66	63
2	26.4	88	42	63
3	27.4	85	57	75
4	26.8	88	60	19
5	26.1	92	73	20
6	26.1	88	39	15
7	26.3	84	164	88
8	26.5	87	82	98
9	26.5	92	44	0
10	26.1	88	41	63
11	26.8	88	49	75
12	26.8	82	45	85
13	27.8	83	39	95
14	27.6	85	40	75
15	27.9	83	43	88
16	27.2	83	49	81
17	28.4	80	50	75
18	28.0	76	27	25
19	27.6	86	77	50
20	27.3	86	29	75
21	27.6	84	60	75
22	26.7	88	40	13
23	26.7	89	55	81

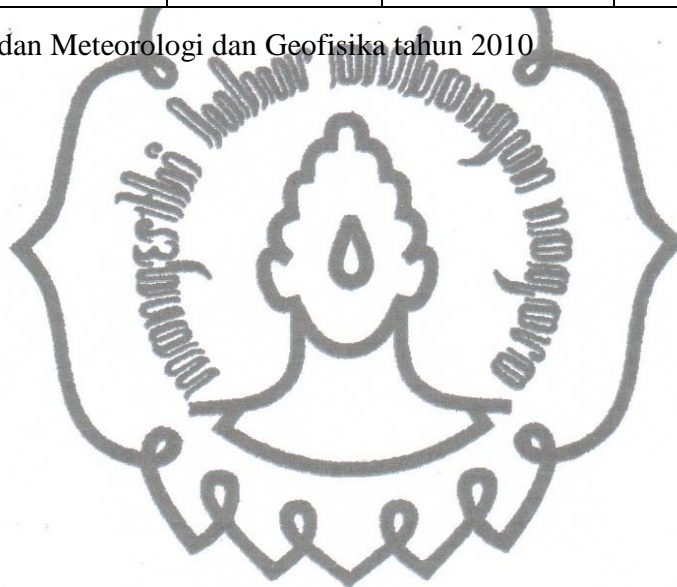
*commit to user*

*Tugas Akhir*  
*BAB 4 Pengolahan Data dan Pembahasan*

---

24	27.3	87	62	81
25	26.7	88	44	50
26	27.1	84	101	88
27	26.9	87	41	50
28	27.2	86	93	12
Jumlah	756.5	2405	1612	1678
Rata <sup>2</sup>	27.0	86	58	74

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika tahun 2010



*commit to user*

Tabel 4.15 Data Suhu dan Iklim Bulan Maret 2010

Tanggal	Suhu udara ( $^{\circ}$ C)	Kelembaban (%)	Kecepatan angin ( Km/Jam )	Penyinaran matahari (%)
1	27.0	88	53	19
2	27.5	86	59	88
3	27.7	84	68	63
4	26.3	89	50	63
5	27.7	77	33	100
6	26.8	88	33	3
7	26.9	83	46	44
8	27.1	88	40	100
9	28.5	75	35	94
10	27.7	77	48	69
11	27.1	83	55	100
12	27.7	77	26	87
13	27.0	86	43	100
14	26.9	81	52	94
15	27.1	88	55	10
16	27.8	86	85	88
17	27.8	85	61	85
18	27.2	91	34	0
19	27.2	88	47	0
20	26.3	91	53	0
21	26.7	88	38	81
22	26.7	86	64	66
23	27.0	89	46	20

*commit to user*

*Tugas Akhir*  
*BAB 4 Pengolahan Data dan Pembahasan*

---

24	26.1	92	11	0
25	26.7	88	14	0
26	27.1	85	40	87
27	27.3	88	68	62
28	28.0	83	66	50
29	26.7	90	21	7
30	26.9	87	30	18
31	27.1	88	34	6
Jumlah	841.6	2655	1408	1604
Rata <sup>2</sup>	27.1	86	45	63

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika tahun 2010



*commit to user*



Tabel 4.16 data Suhu dan Iklim bulan April 2010

Tanggal	Suhu udara ( $^{\circ}$ C)	Kelembaban (%)	Kecepatan angin ( Km/Jam )	Penyinaran matahari (%)
1	26.1	91	54	10
2	27.9	76	35	50
3	27.2	87	51	100
4	25.9	92	35	56
5	26.8	83	45	75
6	26.9	85	46	94
7	27.1	83	50	94
8	27.0	83	47	81
9	26.7	86	49	85
10	26.8	87	51	75
11	27.3	86	40	98
12	27.7	83	20	50
13	27.7	81	34	88
14	27.4	84	45	90
15	26.4	86	43	85
16	26.9	81	52	81
17	27.7	82	8	38
18	27.4	83	3	43
19	27.7	83	6	81
20	27.4	83	12	53
21	26.9	89	2	0
22	27.3	80	13	88
23	27.5	81	16	44

*commit to user*

*Tugas Akhir*  
*BAB 4 Pengolahan Data dan Pembahasan*

---

24	27.5	85	15	87
25	27.3	84	19	69
26	27.9	77	25	37
27	28.0	70	24	100
28	28.1	76	21	100
29	27.8	79	20	87
30	26.9	86	24	19
Jumlah	817.3	2492	905	2058
Rata <sup>2</sup>	27.2	83	30	82

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika tahun 2010



*commit to user*

Tabel 4.17 Data Suhu dan Iklim Bulan Mei 2010

Tanggal	Suhu udara ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kelembaban (%)	Kecepatan angin ( Km/Jam )	Penyinaran matahari (%)
1	27.3	80	25	31
2	26.6	87	35	69
3	27.3	84	4	100
4	27.9	82	1	69
5	28.2	77	2	64
6	27.6	80	1	88
7	26.3	85	10	88
8	27.6	79	20	75
9	28.2	81	21	81
10	28.1	80	8	94
11	28.5	80	11	93
12	27.9	79	17	75
13	28.1	72	12	100
14	27.3	74	7	100
15	27.7	73	2	100
16	27.7	74	4	94
17	28.1	73	1	65
18	28.0	72	2	94
19	28.0	81	14	75
20	27.6	84	22	37
21	27.3	83	30	50
22	25.6	91	25	0
23	26.6	83	35	65

*commit to user*

*Tugas Akhir*  
*BAB 4 Pengolahan Data dan Pembahasan*

---

24	27.3	85	21	94
25	28.1	80	19	100
26	27.8	82	12	94
27	27.9	81	5	15
28	25.8	90	9	10
29	26.4	86	25	35
30	27.5	82	19	100
31	27.9	82	10	88
Jumlah	852.2	2505	429	2278
Rata <sup>2</sup>	27.5	81	14	73

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika Madiun tahun 2010



*commit to user*

Tabel 4.18 Data Suhu dan Iklim Bulan Juni 2010

Tanggal	Suhu udara ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kelembaban (%)	Kecepatan angin ( Km/Jam )	Penyinaran matahari (%)
1	27.2	75	18	35
2	26.4	84	24	56
3	27.0	84	6	90
4	27.5	82	15	62
5	28.2	72	22	45
6	27.6	75	21	78
7	26.3	82	12	56
8	27.6	72	2	72
9	28.2	81	31	77
10	28.1	78	28	92
11	28.5	80	16	88
12	27.9	79	17	78
13	28.1	72	16	90
14	27.3	74	25	98
15	27.7	73	23	98
16	27.4	74	5	95
17	28.1	73	3	65
18	28.0	72	1	95
19	27.8	81	54	78
20	27.6	84	32	36
21	27.3	83	20	56
22	25.6	79	22	12
23	26.0	83	32	6

*commit to user*

Tugas Akhir  
BAB 4 Pengolahan Data dan Pembahasan

24	27.3	85	28	64
25	28.1	80	25	95
26	27.8	82	12	96
27	27.4	80	7	19
28	25.8	85	11	12
29	26.2	84	21	45
30	27.3	81	15	96
Jumlah	826.0	2250	564	1985
Rata <sup>2</sup>	27.2	75	19	66

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika Madiun tahun 2010

Contoh perhitungan :

$$ER = \left( -0,001 \frac{R^2}{ET} + 0,025 \frac{R^2}{ET^2} + 0,0016 R + 0,6 \frac{R}{ET} \right)$$

$$ER = \left( -0,001 \frac{14,2^2}{4} + 0,0025 \frac{14,2^2}{4^2} + 0,0016(14,2) + \frac{14,2}{4} \right)$$

$$ER = 2,417373 \text{ mm/hari}$$

Tabel 4.19 Hasil perhitungan Hujan Efektif

Bulan	Eto (mm/hari)	Curah hujan (mm/hari)	Hujan efektif (mm/hari)
Januari	4	14.2	2.991876
Februari	4.8	9	3.055036
Maret	4.7	10.2	5.628659
April	4.6	7.8	4.726884
Mei	4.3	5.4	4.207424
Juni	4.4	0	2.105875
Total	26.8	46.6	22.71575

Sumber : Dinas PU Pengairan tahun 2010

Dari tabel 4.19 hasil perhitungan hujan efektif yang tertinggi terjadi di bulan januari sebesar 2,417373 mm/hari dengan curah hujan sebesar 14.2 mm/hari dengan evapotranspirasi sebesar 4.0 mm/hari sedangkan hujan efektif yang terendah terjadi di bulan juni sebesar 0 mm/hari dengan curah hujan sebesar 0 mm/bulan dengan evapotranspirasi 4.4 mm/hari. Jadi hasil perhitungan hujan efektif dari enam bulan dengan jumlah 7,587 mm/hari dengan jumlah curah hujan 46.6 mm/hari dengan

*commit to user*



evapotranspirasi sebesar 26,8 mm/hari.

Contoh perhitungan :

$$F = \frac{V}{T} = \frac{85}{11} = 7.727 \text{ mm/hari}$$

$$T = 11$$

Tabel 4.20 Hasil perhitungan kapasitas infiltrasi menggunakan alat infiltrometer

No	Lokasi	Volume (mm)	Waktu (Hari)	Laju kapasitas infiltrasi (mm/hari)
1	Jaringan Irigasi Bulungan	85	11	7,727
2	Jaringan Irigasi Bringin	111	14	7,928
3	Jaringan Irigasi Dokare	120	14	7

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika

Dari tabel 4.20 dijelaskan bahwa hasil pengukuran infiltrasi di lapangan yang dilakukan di tiga lokasi pengambilan sampel, pengukuran pertama dilakukan di Jaringan Irigasi Bulungan dengan volume air yang di tuang sebanyak 770 mm waktu yang di butuhkan selama 105 hari dengan laju kapasitas 7.333 mm/hari, yang kedua di Jarinagan Irigasi Bringin dengan volume air yang di tuang sebanyak 1450 mm waktu yang di butuhkan selama 168 hari dan yang ketiga di Jaringan Irigasi Dokare dengan volume air yang di tuang sebanyak 1686 mm waktu yang di butuhkan selama 106 hari.

Berikut adalah data lengkap mengenai infiltrasi pada jaringan irigasi yang telah dirangkum diatas.

Tabel 4.21 Sampel Infiltrasi pada Jaringan Irigasi Dokare

No	Volume air ( mm )	Waktu ( hari )	Kapasitas laju infiltrasi ( mm/hari )
1.	178	10	17
2.	64	4	16
3.	85	5	17
4.	135	10	14
5.	152	12	13
6.	132	10	13
7.	124	9	14
8.	110	9	12
9.	75	4	18
10.	82	7	12
11.	121	10	12
12.	76	4	19
13.	73	4	18
14	76	4	19
Jumlah	1686	106	214
Rata - rata	120	14	7

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika

Tabel 4.22 Sampel Infiltrasi di Jaringan Irigasi Bulungan

No	Volume air ( mm )	Waktu ( hari )	Kapasitas laju infiltrasi ( mm/hari )
1.	125	12	10
2.	142	14	10
3.	125	12	10
4.	57	5	11
5.	53	4	13
6.	65	5	13
7.	46	3	15
8.	75	7	11
9.	82	8	10
Jumlah	770	105	103
Rata - rata	85	11	7

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika

Tabel 4.23 Sampel Infiltrasi di Jaringan Irigasi Bringin

No	Volume air ( mm )	Waktu (hari)	Kapasitas laju infiltrasi (mm/hari)
1.	156	20	8
2.	123	14	9
3.	125	14	10
4.	124	12	10
5.	125	14	10
6.	134	16	8
7.	85	8	10
8.	75	9	8
9.	95	8	11
10.	86	7	12
11.	75	9	8
12.	124	14	9
13.	123	14	9
Jumlah	1450	168	122
Rata - rata	111	14	8

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika

#### 4.2.3. Kebutuhan air di petak sawah (*farm water requirement/FWR*)

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan air di petak sawah yang awal akan sebelum dikerjakan akan mempermudah dalam mengerjakannya, hasil perhitungan diperoleh data dalam table 4.24.

*commit to user*

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{FWR} &= (\text{CWR} + \text{In}) - \text{ER} \\ &= (3,14 + 7,727) - 7,587138 \\ &= 2,5528 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Tabel 4.24 Hasil perhitungan kebutuhan air dipetak sawah

No	Lokasi	CWR (mm/hari)	In (mm/hari)	ER (mm/hari)	FWR (mm/hari)
1	Jaringan Irigasi Bulungan	3.14	103	22.71575	83.42425
2	Jaringan Irigasi Bringin	3.14	122	22.71575	102.4242
3	Jaringan Irigasi Dokare	3.14	214	22.71575	194.4242

Sumber : Analisis data sekunder

Dari tabel 4.24 di jelaskan bahwa kebutuhan air petak sawah di Jaringan Irigasi Bulungan sebesar 3.279862 mm/hari sedangkan kebutuhan air petak sawah di Jaringan Irigasi Bringin sebesar 3,480862 mm/hari dan kebutuhan air petak sawah di Jaringan Irigasi Dokare sebesar 2,552862 mm/hari .

$$\begin{aligned} \text{PWR} &= \text{FWR} \times 0,116 \\ &= 3,279862 \times 0,116 \\ &= 0,38046 \text{ lt/detik/Ha} \end{aligned}$$

Tabel 4.25 Kebutuhan air per hektar sawah

No	Lokasi	Luas sawah irigasi (Ha)	FWR (mm/hari)	PWR (liter/detik/Ha)
1	Jaringan Irigasi Bulungan	147	83.42424645	9.677213
2	Jaringan Irigasi Bringin	157	102.4242465	11.88121
3	Jaringan Irigasi Dokare	132	194.4242465	22.55321

Sumber : Analisis data sekunder

Dari tabel 4.25 dijelaskan bahwa kebutuhan air per Ha sawah Jaringan Irigasi Bulungan sebesar 0.38046 lt/detik/Ha dengan luas sawah irigasi 147 Ha sedangkan di petak sawah Jaringan Irigasi Bringin kebutuhan air sebesar 0,4037 lt/detik/Ha dengan luas sawah irigasi 157 Ha dan di petak sawah Jaringan Irigasi Dokare kebutuhan air sebesar 0,29613 lt/detik/Ha dengan luas sawah irigasi 132 Ha.

*commit to user*

Tabel 4.26 Hasil perhitungan efisiensi saluran irigasi

No	Lokasi	PWR (lt/dtk/ha)	Luas sawah irigasi (Ha)	FWR (lt/ha)	FWR (m3/dtk)	Debit saluran tersier (m3/dtk)	Keandalan / efisiensi irigasi (%)
1	Jaringan Irigasi Bulungan	9,677213	147	1422,55	1,4225503	0,101	14,08466
2	Jaringan Irigasi Bringin	11,88121	157	1865,35	1,8653504	0,125	14,9228
3	Jaringan Irigasi Dokare	22,55321	132	2977,024	2,9770241	0,247	12,05273

Sumber : Analisis data sekunder

Dari tabel 4.26 dijelaskan bahwa efisiensi Jaringan Irigasi Bulungan sebesar 14,0846 % dengan luas sawah irigasi 147 Ha sedangkan di petak sawah Jaringan Irigasi Bringin kebutuhan air sebesar 14,9228 % dengan luas sawah irigasi 157 Ha dan di petak sawah Jaringan Irigasi Dokare kebutuhan air sebesar 12,05273 % dengan luas sawah irigasi 132 Ha.



## BAB 5

### RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)

#### 5.1. ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN

Berdasarkan referensi analisa harga satuan pekerjaan yang diperoleh penulis dari Kepala Seksi Operasi Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Kabupaten Magetan maka didapatkan masing harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

No. Jenis Pekerjaan : 1.1

Uraian Pekerjaan : Pengukuran bendung untuk MC

Tabel 5.1. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengukuran Bendung untuk MC

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	<b>BAHAN</b>				
	1. Patok kayu uk. 4x6x50 cm (Balau)	m3	0,01	8.625.000,00	103.500,00
	2. Cat meni (Pedang)	Kg	0,12	20.150,00	2.418,00
	3. Paku payung	Kg	0,05	23.000,00	1.150,00
II	<b>TENAGA</b>				
	1. Juru ukur	org/hr	1,50	84.000,00	126.000,00
	3. Pekerja	org/hr	4,50	30.000,00	135.000,00
III	<b>ALAT</b>				
	1. Pesawat ukur	Unit/Hr	1,00	75.000,00	75.000,00
	2. Meteran	Bh	0,03	60.000,00	1.800,00
	3. Palu	Bh	0,06	35.000,00	2.100,00
	Jumlah				446.968,00
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - Bh</b>				<b>446.900,00</b>

*commit to user*

No. Jenis Pekerjaan : 1.2

Uraian Pekerjaan : Pengukuran saluran untuk MC

Tabel 5.2. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengukuran Saluran untuk MC

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
	1. Patok kayu uk. 4x6x50 cm	m3	0,01	8.625.000,00	103.500,00
	2. Cat meni	Kg	0,12	20.150,00	2.418,00
	3. Paku payung	Kg	0,05	23.000,00	1.150,00
II	TENAGA				
	1. Juru ukur	org/hr	2,00	84.000,00	168.000,00
	3. Pekerja	org/hr	6,00	30.000,00	180.000,00
III	ALAT				
	1. Pesawat ukur	Unit/Hr	2,00	75.000,00	150.000,00
	2. Meteran	Bh	0,05	60.000,00	2.700,00
	3. Palu	Bh	0,09	35.000,00	3.150,00
		Jumlah			610.918,00
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - Km</b>				<b>610.900,00</b>

No. Jenis Pekerjaan : 1.5

Uraian Pekerjaan : Pendongkelan rumpun bambu dan menimbun kembali bekas dongkelan (Timbunan mendatangkan)

Tabel 5.3. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pendongkelan dan Menimbun Kembali

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
	1. Tanah urug	m3	0,90	46.000,00	41.400,00
II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	0,05	45.000,00	2.430,00
	2. Pekerja	org/hr	1,58	30.000,00	47.250,00
III	ALAT				
	1. Ganco	Bh	0,05	25.000,00	1.250,00
	2. Keranjang	Bh	0,23	7.500,00	1.687,50
	3. Kereta dorong / alat angkut	Unit/Hr	0,04	12.000,00	504,00

	4. Pemasat timbunan (Vibro roller/stamper)	Unit/m <sup>3</sup>	0,90	4.800,00	4.320,00
	Jumlah				98.841,50
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m<sup>2</sup></b>				<b>98.800,00</b>

No. Jenis Pekerjaan : 2.1

Uraian Pekerjaan : Pembuatan dan pembongkaran kisdam dengan tinggi > 1 m

Tabel 5.4. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembuatan dan pembongkaran kisdam dengan tinggi > 1 m

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
	1. Gedek	Lbr	0,40	27.500,00	11.000,00
	2. Bambu	Bh	1,60	17.250,00	27.600,00
	3. Kawat	Kg	0,37	17.250,00	6.382,50
II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	0,04	45.000,00	1.710,00
	2. Kepala tukang kayu	org/hr	0,01	42.000,00	210,00
	3. Tukang kayu	org/hr	0,05	40.000,00	1.840,00
	4. Pekerja	org/hr	1,04	30.000,00	31.110,00
III	ALAT				
	1. Alat pelancip / pisau besar	Bh	0,08	18.000,00	1.440,00
	2. Bodem	Bh	0,03	100.000,00	3.000,00
	3. Keranjang	Bh	0,04	7.500,00	300,00
	Jumlah				84.592,50
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m<sup>3</sup></b>				<b>84.500,00</b>

No. Jenis Pekerjaan : 2.2

Uraian Pekerjaan : Pengeringan / pemompaan air

Tabel 5.5. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengeringan / pemompaan air

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
	1. Solar	Ltr	0,50	4.500,00	2.250,00
II	TENAGA				
	1. Operator	org/hr	0,04	55.000,00	2.310,00
	2. Mekanik	org/hr	0,04	35.000,00	1.470,00

III	ALAT				
	1. Pompa Air	Unit/Hr	0,04	30.000,00	1.260,00
	Jumlah				7.290,00
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - Jam</b>				<b>7.200,00</b>

No. Jenis Pekerjaan : 3.1

Uraian Pekerjaan : Galian tanah biasa

Tabel 5.6. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian Tanah Biasa

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	0,02	45.000,00	1.080,00
	2. Pekerja	org/hr	0,72	30.000,00	21.600,00
III	ALAT				
	3. Keranjang	Bh	0,05	7.500,00	375,00
	Jumlah				23.055,00
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m3</b>				<b>23.000,00</b>

No. Jenis Pekerjaan : 3.6

Uraian Pekerjaan : Galian tanah berbatu

Tabel 5.7. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian Tanah Berbatu

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	0,06	45.000,00	2.610,00
	2. Pekerja	org/hr	1,57	30.000,00	46.950,00
III	ALAT				
	1. Keranjang	Bh	0,05	7.500,00	375,00
	2. Kereta dorong (Wheel borrow)	Unit/Hr	0,10	12.000,00	1.200,00
	Jumlah				51.135,00
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m3</b>				<b>51.100,00</b>

*commit to user*

No. Jenis Pekerjaan : 3.6

Uraian Pekerjaan : Galian tanah keras / cadas

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	0,06	45.000,00	2.745,00
	2. Pekerja	org/hr	1,46	30.000,00	43.920,00
III	ALAT				
	1. Keranjang	Bh	0,05	7.500,00	375,00
	2. Kereta dorong (Wheel borrow)	Unit/Hr	0,11	12.000,00	1.332,00
	3. Jackhammer	Unit	0,02	90.000,00	2.160,00
	Jumlah				50.532,00
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m<sup>3</sup></b>				<b>50.500,00</b>

Tabel 5.8. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian Tanah Keras / Cadas

No. Jenis Pekerjaan : 3.12

Uraian Pekerjaan : Timbunan tanah kembali dipadatkan dan dirapikan  
 (Manual)

Tabel 5.9. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Tanah Kembali Dipadatkan dan Dirapikan

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	0,02	45.000,00	1.035,00
	2. Pekerja	org/hr	0,64	30.000,00	19.140,00
III	ALAT				
	1. Timbris	Unit/hr	0,17	18.000,00	3.006,00
	2. Keranjang	Bh	0,13	7.500,00	937,50
	Jumlah				24.118,50
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m<sup>3</sup></b>				<b>24.100,00</b>

*commit to user*

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
	1. Tanah urug	m3	1,20	46.000,00	55.200,00
II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	0,02	45.000,00	810,00
	2. Pekerja	org/hr	0,50	30.000,00	14.970,00
III	ALAT				
	1. Trimbis	Unit/hr	0,17	18.000,00	3.006,00
	2. Keranjang	Bh	0,13	7.500,00	937,50
	3. Kereta dorong	Unit/hr	0,06	12.000,00	672,00
	Jumlah				75.595,50
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m3</b>				<b>75.500,00</b>

No. Jenis Pekerjaan : 3.13

Uraian Pekerjaan : Timbunan tanah dari luar dipadatkan dan dirapikan  
 (Manual)

Tabel 5.10. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Timbunan Tanah dari Luar  
 Dipadatkan dan Dirapikan

No. Jenis Pekerjaan : 4.1

Uraian Pekerjaan : Bongkaran pasangan batu kali

Tabel 5.11. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bongkaran Pasangan Batu Kali

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	0,21	45.000,00	9.225,00
	4. Pekerja	org/hr	2,05	30.000,00	61.440,00
III	ALAT				
	1. Bodem	Bh	0,01	100.000,00	1.000,00
	2. Ember	Bh	0,08	8.000,00	664,00
	Jumlah				72.329,00
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m3</b>				<b>72.300,00</b>

*commit to user*



No. Jenis Pekerjaan : 4.3

Uraian Pekerjaan : Pasangan batu kali 1 PC : 4 Psr

Tabel 5.12. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pasangan Batu Kali 1 PC : 4 Psr

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
	1. Batu kali	m3	1,20	97.750,00	117.300,00
	2. Pasir	m3	0,52	132.250,00	69.034,50
	3. Portland semen (50 kg)	Zak	3,26	62.100,00	202.259,70
II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	0,14	45.000,00	6.480,00
	2. Kepala tukang batu	org/hr	0,10	42.000,00	4.032,00
	3. Tukang batu	org/hr	0,96	40.000,00	38.400,00
	4. Pekerja	org/hr	2,88	30.000,00	86.400,00
III	ALAT				
	1. Molen	Unit/Hr	0,17	120.000,00	20.040,00
	2. Ember	Bh	0,17	8.000,00	1.336,00
	3. Kotak adukan	Bh	0,01	30.000,00	330,00
	Jumlah				545.612,20
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m3</b>				<b>545.600,00</b>

No. Jenis Pekerjaan : 4.5

Uraian Pekerjaan : Pasangan batu kali bekas bongkaran 1 PC : 4 Psr

Tabel 5.13. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pasangan Batu Kali Bekas  
Bongkaran 1 PC : 4 Psr

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
	2. Pasir	m3	0,52	132.250,00	69.034,50
	3. Portland semen (50 kg)	Zak	3,26	62.100,00	202.259,70
II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	0,14	45.000,00	6.480,00
	2. Kepala tukang batu	org/hr	0,10	42.000,00	4.032,00
	3. Tukang batu	org/hr	0,96	40.000,00	38.400,00
	4. Pekerja	org/hr	2,88	30.000,00	86.400,00
III	ALAT				

	1. Molen	Unit/Hr	0,17	120.000,00	20.040,00
	2. Ember	Bh	0,17	8.000,00	1.336,00
	3. Kotak adukan	Bh	0,01	30.000,00	330,00
	Jumlah				428.312,20
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m3</b>				<b>428.300,00</b>

No. Jenis Pekerjaan : 4.8

Uraian Pekerjaan : Siaran dengan spesi 1 PC : 2 Psr

Tabel 5.14. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Siaran dengan Spesi 1 PC : 2 Psr

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	<b>BAHAN</b>				
	1. Pasir	m3	0,01	132.250,00	1.058,00
	2. Portland semen (50 kg)	Zak	0,11	62.100,00	6.520,50
II	<b>TENAGA</b>				
	1. Mandor	org/hr	0,02	45.000,00	765,00
	2. Kepala tukang batu	org/hr	0,01	42.000,00	504,00
	3. Tukang batu	org/hr	0,12	40.000,00	4.600,00
	4. Pekerja	org/hr	0,35	30.000,00	10.380,00
III	<b>ALAT</b>				
	1. Ember	Bh	0,01	8.000,00	80,00
	2. Cetok	Bh	0,02	12.000,00	240,00
	3. Kuas	Bh	0,17	10.000,00	1.670,00
	Jumlah				25.817,50
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m2</b>				<b>25.800,00</b>

No. Jenis Pekerjaan : 4.9

Uraian Pekerjaan : Plesteran tebal 1.5 cm dengan 1 PC : 3 Psr

Tabel 5.15. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Plesteran Tebal 1.5 cm dengan 1 PC : 3 Psr

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	<b>BAHAN</b>				
	1. Pasir	m3	0,02	132.250,00	2.512,75
	2. Portland semen (50 kg)	Zak	0,16	62.100,00	10.122,30

II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	0,02	45.000,00	855,00
	2. Kepala tukang batu	org/hr	0,02	42.000,00	798,00
	3. Tukang batu	org/hr	0,19	40.000,00	7.600,00
	4. Pekerja	org/hr	0,38	30.000,00	11.520,00
III	ALAT				
	1. Ember	Bh	0,01	8.000,00	80,00
	2. Kasut kayu	Bh	0,03	10.000,00	330,00
	3. Kotak adukan	Bh	0,01	30.000,00	300,00
	Jumlah				34.118,05
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m<sup>2</sup></b>				<b>34.100,00</b>

No. Jenis Pekerjaan : 5.B

Uraian Pekerjaan : Beton K. 175

Tabel 5.16. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton K. 175

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
	1. Batu pecah mesin (spilit)	m <sup>3</sup>	0,96	166.750,00	160.080,00
	2. Pasir	m <sup>3</sup>	0,48	138.000,00	66.240,00
	3. Portland semen (50 kg)	Zak	5,97	62.100,00	370.737,00
II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	0,24	45.000,00	10.800,00
	2. Kepala tukang batu	org/hr	0,04	42.000,00	1.680,00
	3. Tukang batu	org/hr	0,40	40.000,00	16.000,00
	4. Pekerja	org/hr	4,80	30.000,00	144.000,00
III	ALAT				
	1. Molen	Unit	0,20	120.000,00	24.000,00
	2. Ember	Bh	0,01	8.000,00	80,00
	3. Vibrator	Unit	0,20	90.000,00	18.000,00
	4. Kotak adukan	Bh	0,01	30.000,00	360,00
	Jumlah				811.977,00
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m<sup>3</sup></b>				<b>811.900,00</b>

*commit to user*

No. Jenis Pekerjaan : 5.C

Uraian Pekerjaan : Perancah kayu bekisting termasuk pembongkaran

Tabel 5.17. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Perancah Kayu Bekisting Termasuk Pembongkaran

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
	1.Kayu perancah bekisting	M3	1,10	2.875.000,00	3.162.500,00
II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	0,24	45.000,00	10.800,00
	2. Kepala tukang	org/hr	0,48	42.000,00	20.160,00
	3. Tukang kayu	org/hr	4,80	40.000,00	192.000,00
	4. Pekerja	org/hr	4,80	30.000,00	144.000,00
III	ALAT				
	1. Palu	Bh	0,05	35.000,00	1.750,00
	2. Gergaji	Bh	0,03	35.000,00	1.190,00
	Jumlah				3.532.400,00
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m<sup>3</sup></b>				<b>3.532.400,00</b>

No. Jenis Pekerjaan : 5E

Uraian Pekerjaan : Besi tulangan untuk beton struktur

Tabel 5.18. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Besi Tulangan untuk Beton Struktur

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
	1. Besi beton (Asli)	Kg	110,00	8.750,00	962.500,00
	2. Kawat beton	Kg	2,00	17.250,00	34.500,00
II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	8,64	45.000,00	388.800,00
	3. Tukang besi	org/hr	2,88	40.000,00	115.200,00
	4. Pekerja	org/hr	8,64	30.000,00	259.200,00
III	ALAT				
	1. Gunting pemotong baja	Bh	0,02	30.000,00	600,00
	2. Kunci pembengkok tulangan	Bh	0,01	9.000,00	90,00
	<i>cor</i> Jumlah user				1.760.890,00

IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - Kg</b>	<b>17.608,90</b>
		<b>17.600,00</b>

No. Jenis Pekerjaan : 5D

Uraian Pekerjaan : Bekisting kayu termasuk pembongkaran

Tabel 5.19. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Kayu Termasuk Pembongkaran

No.	Macam pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Sat. (Rp)	Jumlah Harga(Rp)
I	BAHAN				
	1. Kayu belisting	m3	0,04	1.150.000,00	46.000,00
	2. Paku	Kg	0,40	13.800,00	5.520,00
II	TENAGA				
	1. Mandor	org/hr	0,01	45.000,00	450,00
	2. Kepala tukang batu	org/hr	0,05	42.000,00	2.016,00
	3. Tukang batu	org/hr	0,48	40.000,00	19.200,00
	4. Pekerja	org/hr	0,58	30.000,00	17.280,00
III	ALAT				
	1. Palu	Bh	0,01	35.000,00	350,00
	2. Gergaji	Bh	0,01	35.000,00	350,00
			Jumlah		91.166,00
IV	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m2</b>				<b>91.100,00</b>

*commit to user*

---

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian melalui analisis data yang dilakukan maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Efisiensi irigasi untuk Jaringan Irigasi Bulungan pada bulan Januari sampai Juni sebesar 55,36 % karena menurut data tidak terjadi kehanginan air, kemudian untuk Jaringan Irigasi Bringin sebesar 50,70 % dan yang terakhir Jaringan Irigasi Dokare sebesar 15,42 %
2. Rencana Anggaran Biaya untuk pembuatan saluran sepanjang 1 km sebesar Rp. 1.769.127.000,00
3. Dengan adanya irigasi Bendung, pemenuhan kebutuhan air untuk tanaman padi di tiga desa di Kabupaten Magetan dapat terpenuhi dengan baik dalam arti debit air yang dibutuhkan maupun waktu pemberian air yang dibutuhkan mampu untuk memenuhi kebutuhan air dan pemberian air terpenuhi tepat sesuai dengan masa pertumbuhan tanaman khususnya pada bulan Januari - Juni

#### 6.2. SARAN

Berdasarkan simpulan di atas maka penulis ingin memberikan saran – saran sebagai berikut:

1. Irigasi Bendung di Kabupaten Magetan mempunyai arti penting dalam memenuhi kebutuhan air untuk tanaman, didalam memenuhi kebutuhan air hendaknya dikelola dengan baik dan efisien.
2. Untuk menambah tingkat efisiensi saluran perlu dilakukan penelitian mengenai bentuk saluran yang paling ekonomis.
3. Untuk menghindari kebocoran saluran air irigasi di saluran tersier yang masih



---

terbuat dari tanah, maka diharapkan secara bertahap dilakukan pemplesteran pada saluran tersebut.



*commit to user*