

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Kabupaten Kuantan Singingi adalah salah satu kabupaten yang ada di propinsi Riau, dengan kondisi geografis berupa dataran dan perbukitan. Dimana cukup banyak terdapat aliran-aliran sungai dan aliran sungai tersebut dapat dimanfaatkan oleh pemerintah dan petani setempat. Salah satunya sistem pengairan sawah atau irigasi pertanian untuk meningkatkan dan mengembangkan hasil pertanian di daerah tersebut yaitu jaringan irigasi Pangkalan Indarung. Luas area pertanian yang harus di aliri jaringan irigasi  $\pm$  2180 Ha petak sawah.

Dalam upaya meningkatkan produksi pangan masyarakat, hal yang perlu diperhatikan agar pengaturan aliran air dapat berjalan dengan baik adalah bangunan irigasi sebagai penunjangnya dan pengaturan air harus direncanakan dengan baik pula. Selain itu juga dapat mencegah terjadinya genangan air yang merugikan tanaman pertanian pada saat musim hujan dan kekurangan air pada saat musim kemarau.

Sistem jaringan irigasi di daerah Pangkalan Indarung Kabupaten Kuantan Singingi ini masih belum berfungsi dengan baik, sehingga debit air yang ada tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air irigasi, dimana sebagian besar saluran belum berfungsi maksimal, saluran banyak tersumbat sampah-sampah dan masih banyaknya endapan sedimen akibat beberapa saluran berupa saluran tanah, kurangnya perawatan terhadap saluran Irigasi tersebut dan sistem pengairan masih bergantung pada musim hujan. Hal ini sering timbul permasalahan sehubungan dengan tata air yang meliputi tidak tersedianya suplay air yang memadai dalam memenuhi kebutuhan areal persawahan pada musim kemarau. Kondisi tata air yang tidak mempunyai aliran teratur, kondisi jaringan yang kurang baik, dan sering terjadi luapan banjir akibat kelebihan air, yang mana dari beberapa kejadian ini dapat merugikan petani.

Dari beberapa permasalahan yang ada di atas peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan meninjau kondisi saluran dan tata lahan yang

berada di daerah Indarung Kabupaten Kuantan Singingi. Dengan tujuan pemanfaatan lahan pertanian dan pengaturan tata air dapat berjalan secara efektif dan efisien serta dapat meningkatkan produksi pangan.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Dalam menganalisis tinjauan jaringan irigasi di daerah Indarung Kabupaten Kuantan Singingi seluas 2180 Ha ini peneliti mengacu pada beberapa perhitungan yang akan di analisis yang merupakan rumusan masalah dari penelitian, diantaranya :

1. Apakah pembangunan jaringan irigasi yang ada mampu melayani kebutuhan air pada areal pertanian seluas 2180 Ha di daerah Indarung Kabupaten Kuantan Singingi ?
2. Apakah ukuran dimensi saluran dan bangunan pelengkap (bangunan bagi/sadap), tersier dan primer yang ada sudah sesuai dalam pemanfaatan areal pertanian seluas 2180 Ha di Daerah Indarung Kabupaten Kuantan Singingi.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisa kebutuhan air dan debit saluran yang dapat dimanfaatkan pada pembangunan jaringan irigasi seluas 2180 Ha di Daerah Indarung Kabupaten Kuantan Singingi.
2. Menganalisa ukuran dimensi saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier dan bangunan bagi/sadap yang dibutuhkan dalam pemanfaatan areal pertanian seluas 2180 Ha di Daerah Indarung Kabupaten Kuantan Singingi.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Peneliti dapat menganalisa saluran dan bangunan pada jaringan irigasi daerah Indarung Kabupaten Kuantan Singingi seluas 2180 Ha, agar

pemanfaatan lahan dan pengaturan tata air dapat berjalan efektif dan efisien sehingga lahan pertanian dapat di fungsikan dan dimanfaatkan semaksimal mungkin oleh masyarakat.

2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan (input) dan referensi bagi pemerintah setempat (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kimpraswil Propinsi Riau) dalam hal perencanaan jaringan irigasi yang baik dan sesuai dengan standart yang berlaku.
3. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber pengetahuan tentang jaringan irigasi yang sesuai bagi peneliti khususnya dan bagi peneliti lain pada umumnya.

#### **1.5. Batasan Penelitian**

Agar penelitian ini lebih terarah pada rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya, maka di buat beberapa batasan penelitian, yang meliputi :

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data perencanaan jaringan irigasi daerah Indarung Kabupaten Kuantan Singingi seluas 2180 Ha, data curah hujan yang dipakai dalam rentan waktu 15 tahun yaitu dari tahun 2001 s/d 2015, data klimatologi yang digunakan adalah dari tahun 2001 s/d 2015 yang didapat berdasarkan data yang diberikan oleh Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kuantan Singingi, Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Taluk Kuantan, dan Dinas Pengairan Taluk Kuantan.
2. Peneliti hanya menganalisa besar kebutuhan air, debit saluran, dan ukuran dimensi saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier dan bangunan bagi/sadap pada bangunan jaringan irigasi Pangkalan Indarung seluas 2180 Ha di daerah Indarung Kabupaten Kuantan Singingi Propinsi Riau.
3. Metode yang digunakan dalam menganalisa dimensi saluran pada pemanfaatan jaringan

irigasi di daerah Pangkalan Indarung seluas 2180 Ha Kabupaten Kuantan Singingi ini adalah metode *strikler*.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Umum

Pada umumnya jaringan irigasi sangat berguna untuk lahan pertanian, berguna untuk meningkatkan produksi hasil pertanian, maka dari itu di sini penulis akan mencoba untuk melakukan Tinjauan Jaringan Irigasi yang berlokasi di Pangkalan Indarung Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi Propinsi Riau seluas 2180 Ha. Penelitian ini telah banyak dilakukan di kalangan mahasiswa, baik Universitas Islam Riau maupun Universitas lainnya. Dalam hal ini penulis melakukan penelitian berdasarkan studi pustaka terhadap hasil penelitian yang ada.

### 2.2. Peneliti terdahulu

Minur (2013), telah melakukan penelitian yang sama dengan judul “*Analisa Jaringan Irigasi Daerah Penyesawan Kabupaten Kampar Propinsi Riau* “. Permasalahan yang terjadi adalah debit air yang ada tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air irigasi, dimana sebagian besar saluran masih dipenuhi oleh endapan lumpur yang terbawa dari bagian hulu saluran, ditambah dengan banyaknya bagian saluran yang sudah hancur, kondisi tata air yang tidak mempunyai aliran yang teratur, kondisi jaringan yang kurang baik, dan sering terjadi luapan banjir akibat kelebihan air, dan ini akan mengakibatkan kerugian bagi petani. Dalam tinjauan perencanaan irigasi di daerah Penyesawan Kabupaten Kampar Propinsi Riau ini dianalisa besar kebutuhan air, debit saluran air, yang meliputi debit saluran primer, debit saluran sekunder, debit saluran suplesi dan debit saluran tersier, perhitungan dimensi saluran dan desain bangunan pelengkap (pintu bangunan air) yang meliputi pintu *romijn* dan *skot balk* dan tinggi taraf muka air. Metode yang digunakan dalam menganalisa *Evaporasi* ialah metode *Hergreves*. Untuk menganalisa dimensi saluran pada jaringan irigasi daerah Penyesawan ini adalah Metode *Stickler* dan Metode *Manning*. Dari hasil perhitungan yang dianalisa oleh peneliti didapat debit kebutuhan air untuk

mengaliri 92 Ha sawah, debit =  $0,39 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , dan kebutuhan air =  $2,75 \text{ I/dtk/ha}$ . Dimensi saluran didapat besar dimensi saluran induk Penyesawan,  $b = 0,95 \text{ m}$  dan  $h = 0,63 \text{ m}$ , saluran sekunder diketahui  $b = 0,51 \text{ m}$  dan  $h = 0,51 \text{ m}$ , dan dimensi terbesar untuk ruas saluran tersier  $b = 0,45 \text{ m}$  dan  $h = 0,45 \text{ m}$ . Hasil perhitungan dimensi bangunan bagi / sadap diketahui dimensi bangunan bagi saluran induk  $b = 0,95 \text{ m}$  dan  $h = 0,63 \text{ m}$ , didapat lebar pintu bukaan ( $b^1$ ) =  $0,60 \text{ m}$ , untuk bangunan saluran sekunder diketahui  $b = 0,51 \text{ m}$  dan  $h = 0,51 \text{ m}$ , didapat lebar pintu bukaan ( $b^1$ ) =  $0,37 \text{ m}$ , untuk bangunan saluran suplesi terbesar diketahui  $b = 0,51 \text{ m}$  dan  $h = 0,51 \text{ m}$ , didapat ( $b^1$ ) =  $0,37 \text{ m}$  dan untuk bangunan bagi saluran tersier terbesar diketahui  $b = 0,45 \text{ m}$  dan  $h = 0,45 \text{ m}$ , didapat tinggi pintu bukaan ( $D$ ) =  $0,547 \text{ m}$ . Berdasarkan hasil analisa yang direncanakan oleh peneliti mempunyai hasil sedikit lebih besar dari hasil analisa dilapangan, maka dalam hal ini peneliti menyimpulkan jaringan irigasi yang ada masih dapat memenuhi syarat dalam pemanfaatan jaringan irigasi Daerah Penyesawan Kabupaten Kampar.

Hermansyah (2012), juga melakukan penelitian dengan judul “ *Tinjauan perencanaan jaringan irigasi Pada Desa Jati Baru Kecamatan Bunga Raya Kabupaten Siak* “, Permasalahan yang terjadi tidak tersedianya suplay air yang cukup memadai pada musim kemarau, sehingga mengancam kekeringan pada lahan yang kekurangan tersebut, kondisi tata air yang tidak mempunyai aliran yang teratur mengakibatkan sebagian besar saluran tidak berfungsi lagi, prasarana pertanian yang ada belum bisa dimanfaatkan secara sempurna oleh petani. Peneliti menghitung dan menganalisa kebutuhan air, debit saluran air, yang meliputi debit saluran primer, debit saluran sekunder, dan debit saluran tersier, dimensi saluran dan bangunan-bangunan pelengkap dengan menggunakan persamaan Metode *Stickler* dan Metode *Manning*. Dari hasil perhitungan yang dianalisa oleh peneliti dengan mengolah data yang ada dan memperhatikan segala aspek-aspek pendukung lainnya dilapangan. Dengan menggunakan empat alternatif pola tanam, diketahui kebutuhan terbesar yang dapat digunakan adalah kebutuhan air pada alternatif tanam II dengan pola tanam padi I bulan Maret – Juli dan padi II bulan September – Januari, diketahui debit yang dibutuhkan =  $1,00 \text{ m}^3/\text{dtk}$  kebutuhan air tanam =  $1,06 \text{ I/dtk/ha}$ . Dari hasil perhitungan debit berdasarkan

dimensi saluran dan bangunan bagi dapat disimpulkan bahwa dimensi saluran direncanakan oleh perencana dianggap layak, ini dapat dilihat bahwa  $Q_{\text{saluran}} \geq Q_{\text{rencana}}$ .

Defrianto (2006), melakukan penelitian tentang “*Analisis Tingkat Manfaat Jaringan Irigasi Daerah Petapahan Seluas 710,50 Ha Kabupaten Kampar Propinsi Riau*”. Penelitian ini membahas beberapa permasalahan, diantaranya adalah kurang tersedianya suplai air yang cukup memadai pada bulan kering (musim kemarau), sehingga mengancam dan membawa resiko kekeringan pada sebagian lahan yang kekurangan air, kondisi tata air yang tidak mempunyai aliran yang teratur, mengakibatkan sebagian saluran yang pernah ada tidak berfungsi lagi, dan sering terjadi luapan banjir akibat kelebihan air, yang mana dari beberapa kejadian ini dapat merugikan para petani. Peneliti menghitung dan menganalisis kebutuhan air, debit saluran, taraf muka air dan bangunan-bangunan pelengkap dengan menggunakan metode *Stickler* dan Metode *Manning* dalam perencanaan jaringan irigasi. Hasil perhitungan yang dianalisa oleh peneliti didapat besar debit kebutuhan air yang digunakan untuk mengalir 710,50 Ha sawah adalah  $Q = 2,36 \text{ m}^3/\text{dtk}$ . Berdasarkan hasil analisa dimensi saluran diketahui besar dimensi saluran induk petapahan,  $b = 2,5 \text{ m}$  dan  $h = 1 \text{ m}$ , saluran sekunder diketahui  $b = 1,42 \text{ m}$  dan  $h = 0,71 \text{ m}$ , dan untuk ruas saluran tersier,  $b = 0,60 \text{ m}$  dan  $h = 0,60 \text{ m}$ . Dimensi bangunan bagi / sadap diketahui dimensi bangunan bagi saluran induk,  $b = 2,5 \text{ m}$  dan  $h = 1 \text{ m}$ , didapat lebar pintu bukaan ( $b^1$ ) = 1,57 m, untuk bangunan saluran sekunder diketahui  $b = 1,42 \text{ m}$  dan  $h = 0,71 \text{ m}$ , didapat lebar pintu bukaan ( $b^1$ ) = 0,82 m, dan untuk bangunan bagi saluran diketahui  $b = 0,60 \text{ m}$  dan  $h = 0,60 \text{ m}$ , didapat tinggi pintu bukaan ( $D$ ) = 0,54 m. Setelah membandingkannya dengan hasil perencanaan, bahwa perhitungan perencanaan mendekati hasil perhitungan peneliti. Dapat disimpulkan jaringan irigasi yang ada masih dapat memenuhi syarat dalam pemanfaatan jaringan irigasi Daerah Petapahan.

### 2.3. Keaslian Penelitian

Dari berbagai penelitian sejenis yang pernah dilakukan oleh beberapa mahasiswa tersebut memiliki beberapa kesamaan baik dari segi teori dan metode yang digunakan. Pada penelitian ini hanya menunjukkan perbedaan lokasi penelitian dengan penelitian yang lain. Dari perbedaan lokasi dan luas areal yang ditinjau, yang mana ini menyebabkan timbulnya perbedaan lain dengan peneliti lainnya, baik yang berhubungan dengan besar kebutuhan air untuk irigasi, perencanaan debit saluran, dan dimensi saluran untuk tiap petak jaringan irigasi yang direncanakan.



## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1. Pengertian Irigasi**

Menurut (Sarah,1975), irigasi adalah suatu disiplin ilmu dari ilmu pengetahuan teknik sipil yang mempelajari tentang pengairan atau teknik pengolahan air yang berguna dan bermanfaat bagi pertanian. Adapun yang dimaksud dengan irigasi secara umum adalah suatu usaha yang dilakukan untuk mengatur air dengan membuat bangunan-bangunan dan saluran untuk mengalirkan air buat keperluan pertanian dengan jalan membagi-bagi air kesawah-sawah atau ke ladang-ladang secara teratur dan membuang air yang tidak diperlukan lagi setelah dipergunakan dengan baik (Soemarto, 1987).

Penyaluran dan pembuangan air dalam irigasi haruslah mendapatkan perhatian yang sama, untuk memelihara tanah yang berguna bagi tanaman. Disamping itu walaupun air dibutuhkan oleh tanaman pada umumnya dibutuhkan juga bagi kehidupan manusia, akan tetapi jika terlalu banyak air akan memberikan dampak yang membahayakan bagi tanaman juga bagi kehidupan manusia. Jadi disini jelas bahwa perencanaan jaringan irigasi merupakan faktor yang sangat penting bagi pertanian dan juga bagi kehidupan manusia (Dep, PU, 1986)

#### **3.2 Maksud dan Tujuan Irigasi**

Secara umum irigasi mempunyai maksud dan tujuan tertentu dalam menjamin kelangsungan pertanian, secara teori dapat dijelaskan, diantaranya (Soemarto, 1987).

##### **3.2.1 Maksud Irigasi**

Syarat-syarat yang penting untuk menjamin hidupnya tumbuh-tumbuhan ialah tanah, air, udara dan matahari. Syarat-syarat diatas akan dibahas lebih lanjut pada sub bab ini adalah air, khususnya dilihat dari sudut menyediakan, membawa, membagi, dan memberinya pada tanaman. Karena itu diperlukan ilmu pengairan yaitu suatu cabang dari Teknik Sipil yang khususnya mempelajari tentang pengairan atau teknik pengolahan air, (Dep, PU,1986).

Fungsi air dalam proses pertumbuhan tanaman adalah untuk melarutkan zat-zat makanan yang ada dalam tanah agar zat-zat tersebut dapat meresap dan melindungi tanaman dari panas. Dengan adanya irigasi maka tanaman yang semula tidak produktif menjadi produktif sehingga dapat lebih menstabilkan keadaan perekonomian suatu daerah dan dapat menunjang perekonomian Indonesia. Ini berarti pembuatan suatu proyek irigasi merupakan suatu loncatan bagi pembangunan di bidang lainnya seperti jalan dan perumahan.

### 3.2.2 Tujuan Irigasi

Dalam pengertiannya tujuan irigasi dapat dibedakan menjadi beberapa bagian diantaranya (Dep, PU, 1986) :

#### 1. Tujuan Langsung

Tujuan langsung dari irigasi adalah untuk memberikan air pada tanaman sehubungan dengan kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman dalam hubungan persentase kandungan air dan udara dalam butir-butir tanah sehingga tanaman tetap memperoleh air yang diperlukan.

#### 2. Tujuan Tidak langsung

- a. Mengatur suhu tanah agar suhu tanah selalu sesuai dengan tanaman tertentu dan tidak tahan terhadap suhu yang tinggi sehingga air dapat juga dikatakan sebagai stabilisator bagi tanah.
- b. Membersihkan tanah, tanah yang mengandung racun yang berbahaya bagi tanaman haruslah dibersihkan dengan merendam tanah tersebut beberapa waktu kemudian dan mudah membutuhkannya.
- c. Memberantas hama dengan cara mengenangi tempat-tempat atas sarang hama, contohnya liang tikus digenangi air maka tikus akan keluar sehingga kita dapat mudah membunuhnya.
- d. Mengatur atau mepertinggi muka air tanah. Hal ini dilakukan agar letak permukaan air tanah tidak terlalu rendah karena bila permukaannya terlalu rendah akan menyebabkan tanaman tidak dapat menghisap air tanah. Pengaturan permukaan air tanah dilakukan dengan cara merembeskan air melalui dinding-dinding saluran.

- e. Memupuk tanah dengan cara mengalirkan air yang mengandung unsur hara. Unsur-unsur hara ini mungkin terkandung dalam lumpur yang dibawa oleh air yang dialirkan ke daerah tersebut, maka dalam perencanaan irigasi perlu diperhatikan hal-hal seperti bentuk saluran sistem pengairan dan keadaan daerah dengan mengusahakan :
  - a. Aliran air melalui daerah yang kaya unsur hara.
  - b. Kecepatan aliran ditempat pemupukan agar rendah sehingga unsur hara dapat diendapkan.
- f. Mengalirkan air berlumpur sehingga endapan lumpur dapat mempertinggi tanah yang rendah dan genangan yang terjadi selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk pertanian (sangat subur karena mengandung unsur hara yang diperlukan).
- g. Mengatur pembagian air sesuai kebutuhan tumbuhan setiap tanaman. Tanaman dalam setiap masa tumbuhnya memerlukan air yang berbeda-beda banyaknya, maka perlu diatur kebutuhan airnya sesuai dengan masa tumbuhnya.

### 3.3 Pengertian Daerah Irigasi

Menurut (Sarah,1975), yang dimaksud dengan irigasi adalah kumpulan dari beberapa petak-petak sawah yang akan dialiri oleh air dalam beberapa bidang dan menyusun jaringan penyaluran airnya dengan pembuatan bangunan-bangunan untuk mengatur pembagian dan pemberi air kebidang tanah-tanah tersebut dan juga pembuatan saluran-saluran dan bangunan-bangunan yang diperlukan untuk melancarkan penyaluran dan pembuangan.

Untuk dapat memenuhi terhadap tujuan diatas maka kita harus menyusun terlebih dahulu bidang-bidang tanah agar semuanya dapat diairi dari suatu tempat pengambilan air. Adapun air untuk diambil dari sungai, mata air, atau waduk.

Pada umumnya air yang berasal pada danau, waduk banyak mengandung lumpur dan baik sekali bagi pertumbuhan tanaman. Adapun air yang terdapat di dalam sungai itu prosesnya pertama-tama disalurkan ke saluran induk lalu dibagi-bagikan ke saluran sekunder dan dari sini dibagi-bagikan lagi ke saluran tersier

dengan pelantaran bangunan bagi atau penyedap tersier. Kemudian setelah itu baru dapat airnya diberikan atau dibagikan ke sawah-sawah untuk mengairi tanaman dalam satu petak tersier.

Dalam hal tersebut diatas perlu juga diketahui bahwa dalam saluran induk dan saluran sekunder orang sama sekali tidak diperkenankan mengambil air untuk mengairi sawah-sawah, karena cara demikian akan dapat mengganggu pembagian air.

Berdasarkan cara pembagian irigasi tersebut dapat dibagi atas 3 (tiga) bagian (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986) yaitu :

a. Irigasi sederhana atau irigasi alamiah tadah hujan

Maksudnya adalah bila penyaluran airnya ke sawah tidak dapat diatur dengan seksama dan banyaknya air tidak diatur. Walaupun tidak ada bangunan-bangunan yang tetap, untuk mengatur dan mengukur penyaluran airnya.

b. Irigasi Setengah Teknis

Maksudnya penyaluran air untuk ke sawah-sawah dapat diatur, akan tetapi banyaknya aliran tidak dapat diukur walaupun ada bangunan-bangunan yang tetap guna mengukur banyaknya aliran, jadi pembagian airnya tidak dapat dilakukan dengan seksama.

c. Irigasi Teknis

Maksudnya penyaluran air dapat diatur dan banyaknya aliran dapat diukur karena pembagian airnya dapat dilakukan dengan cara seksama.

### **3.4 Bangunan-bangunan Dalam Irigasi**

Bangunan-bangunan yang terdapat dalam irigasi mulai dari tempat pengambilan air sampai ke petak-petak sawah terbagi atas bermacam-macam bangunan tersebut mempunyai fungsi sebagai pengambilan air dan ada juga sebagai pembagi air.

Menurut Direktorat Jenderal Pengairan (1996), adapun bangunan-bangunan yang terdapat dalam irigasi dapat dibagi atas beberapa jenis diantaranya adalah :

### 3.4.1 Bangunan Utama

Bangunan utama dapat didefinisikan sebagai semua bangunan yang direncanakan disepanjang sungai atau aliran air untuk membelokkan (mengatur tatanan aliran) air kedalam jaringan saluran irigasi, yang mana nantinya aliran ini dapat dipakai untuk keperluan irigasi (Dep.PU, 1986)

a. Bendung (*Weir*)

Bendung adalah bangunan yang melintang dipalung sungai yang berfungsi untuk menaikkan muka air sungai agar dapat dialirkan menuju tempat yang memerlukan yaitu daerah irigasi

b. Waduk

Dipandang dari segi irigasi maka waduk berfungsi untuk menyimpan air pada waktu berlebihan dan untuk dikeluarkan pada waktu diperlukan. Jadi pada dasarnya fungsi utama waduk ini adalah untuk mengatur debit air sungai.

c. Stasiun pompa

Pada umumnya penggunaan stasiun pompa pada suatu daerah irigasi dilakukan apabila oleh karena sesuatu hal ditinjau secara ekonomis atau karena hal lain yang tidak memungkinkan atau tidak menguntungkan bagi pembangunan bendungan maka untuk air agar dapat dialirkan ketempat yang memerlukannya.

d. Bangunan Pengambilan Bebas

Maksudnya adalah bangunan yang memerlukan salah satu jenis bangunan utama disisi sungai yang berfungsi memberi kemungkinan kepada air sungai untuk mengalir ke tempat yang memerlukan tanpa menaikkan muka air tersebut.

### 3.4.2 Bangunan Pembawa

Secara teori dapat diartikan bangunan pembawa adalah bangunan yang berfungsi membawakan air dari bangunan utama sampai ketempat yang memerlukannya bangunan pembawa ini diatas terbagi atas 5 bagian (Dep,PU, 1986)

#### A. Saluran Pembawa

Adalah saluran yang membawa air dari bangunan utama sampai ketempat yang memerlukannya. Dalam jaringan irigasi saluran pembawa ini dapat dibedakan menjadi 4 macam saluran sesuai dengan fungsinya, saluran tersebut antara lain :

##### 1. Saluran Primer

Adalah saluran yang membawa air dari bangunan utama (bendungan) ke bangunan sekunder, saluran ini disebut saluran induk.

##### 2. Saluran Sekunder

Adalah saluran yang membawa air dari bangunan sadap disalurkan primer sampai bangunan bagi akhir.

##### 3. Saluran Tersier

Adalah saluran yang melayani satu petak tersier.

##### 4. Saluran Kwarter

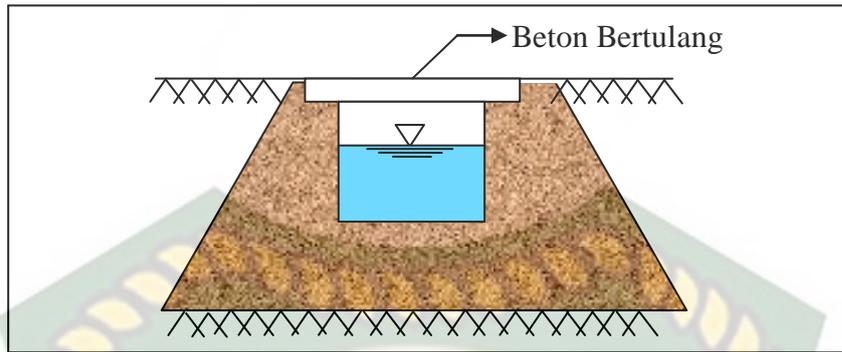
Adalah saluran dari mana sawah mengambil air langsung.

#### B. Saluran Pengekap Lumpur

Untuk daerah irigasi dimana diperkirakan air irigasinya membawa banyak lumpur.

#### C. Gorong-gorong

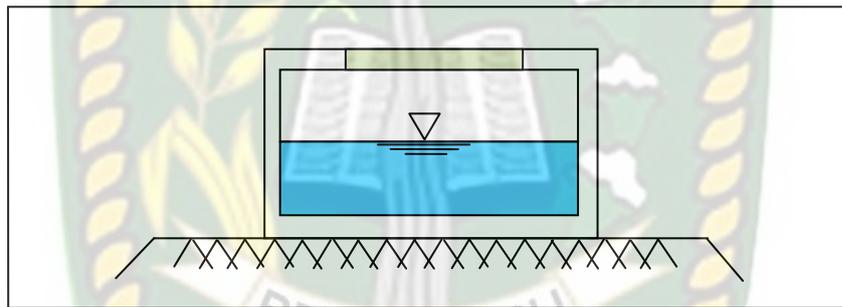
Bangunan pelintasan yang dilewati air irigasi yang melintas dibawah bangunan lain (jalan atau bangunan lainnya) dengan sifat aliran tertutup. Irigasi melintasi anak-anak sungai atau melintasi jalan dalam galian. Maka dapat dibuat bangunan diatas dasar pilihan antara talang air dan shipon atau gorong-gorong dengan segala pertimbangannya pada umumnya lebih diutamakan pembuatan waduk dan talang air lebih mudah dalam pengawasan dan pemeliharaan.



**Gambar 3.1** Penampang Saluran Gorong-gorong ( Soemarto, 1987 )

D. Talang Air

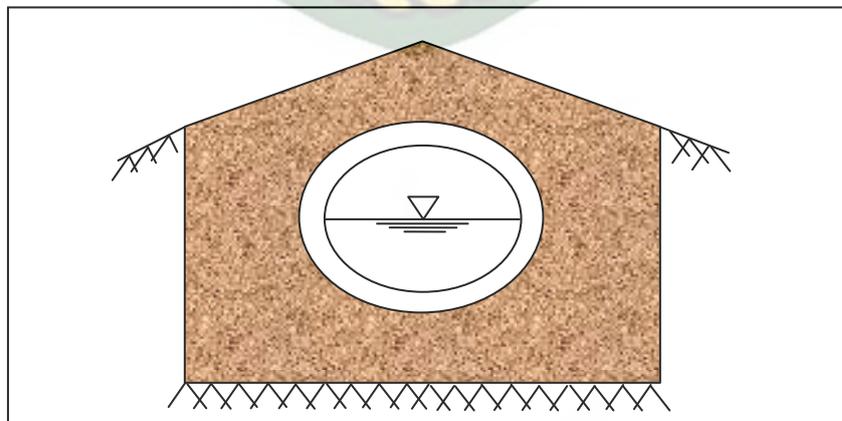
Adalah bangunan yang mengalirkan air irigasi melintas lembah atau dasarnya tidak teletak pada permukaan tanah dengan aliran bersifat bebas.



**Gambar 3.2** Penampang Talang Air ( Soemarto, 1987 )

E. Syphon

Adalah suatu bangunan silang yang merupakan saluran tertutup yang mengalirkan air dibawah bangunan (jalan atau saluran) dengan aliran bersifat tertekan.



**Gambar 3.3** Penampang Syphon ( Soemarto, 1987 )

### 3.4.3 Bangunan Bagi

Adalah bangunan yang terletak pada saluran induk yang membagi air ke saluran sekunder atau pada saluran yang membagi air ke saluran sekunder yang lain.

a. Bangunan Sadap

Adalah bangunan yang terletak pada saluran primer atau sekunder yang memerlukan air pada saluran tersier.

b. Bangunan Pengatur Muka Air

Adalah bangunan yang mengatur muka air disaluran pada elevasi yang dikehendaki.

c. Bangunan Penguras

Adalah untuk memberikan kecepatan yang lebih agar bahan endapan itu kembali terbawa hanyut dengan cara menurunkan dasar saluran.

d. Sekat Ukur

Dalam rangka eksploitasi dibelakang pintu diperlukan alat ukur guna mengetahui banyaknya air yang disadap untuk menjamin pembagian yang merata dan epektifitas pemanfaatan air sesuai kebutuhan menurut tingkat pertumbuhan padi yang memerlukannya. Untuk itu perlu dibuat sekat ukur tipe *cipoletty* yang berbentuk trapesium atau tipe Thomsom yang berbentuk segitiga siku, yang sederhana sifatnya baik dalam pembuatannya maupun pemeliharaannya.

e. Jembatan

Apabila saluran dilintasi oleh jalan dpat dibuat jembatan melintasi saluran, bentangan jembatan hendaknya jangan sampai mempersempit luas penampang basah saluran. Sehingga tidak terdapat kehilangan tinggi muka air. Dalam hal ini konstruksi jembatan dapat saja terdiri dari jembatan gelagar kayu, jembatan gelagar besi atau jembatan plat beton.

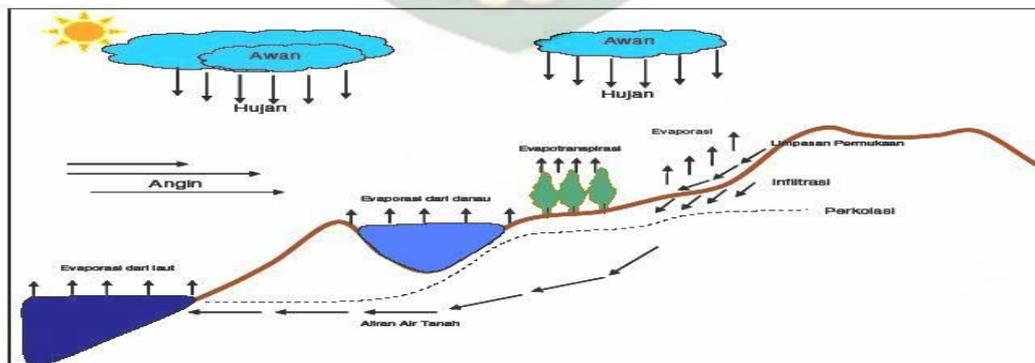
### 3.5 Hidrologi

Hidrologi adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari distribusi air di bumi termasuk yang ada di atmosfer dalam bentuk uap air, di atas permukaan sebagai air es dan di bawah permukaan sebagai air tanah (Soemarto, 1987).

Menurut Soemarto (1987), daur atau siklus hidrologi adalah gerakan air laut ke udara yang kemudian jatuh ke permukaan tanah lagi, sebagai hujan atau presipitasi lain, dan akhirnya mengalir ke laut kembali. Susunan secara siklus peristiwa tersebut sebenarnya tidaklah sederhana kita gambarkan, gerakan ini secara umum terjadi sendirinya, ini merupakan akibat dari perubahan secara oleh air laut. Ada beberapa kemungkinan yang akan terjadi pada (siklus) hidrologi tersebut, antara lain :

1. Siklus (daur) tersebut, merupakan daur pendek. Yaitu misalnya hujan yang jatuh dilaut, danau atau sungai akan dapat segera mengalir kembali kelaut.
2. Tidak adanya keseragaman waktu yang diperlukan oleh suatu daur. Pada musim kemarau kelihatannya daur terhenti, sedangkan dimusim hujan daur berjalan kembali.
3. Intensitas dan frekwensi daur tergantung kepada keadaan geografi dan iklim. Hal ini akibat matahari yang selalu berubah-ubah letaknya terhadap meridian bumi.

Untuk lebih jelas siklus hidrologi tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut ini :



Gambar 3.4 Siklus Hidrologi ( Soemarto, 1987 )

Dapat diketahui bahwa dengan adanya penyinaran matahari, maka semua air yang ada dipermukaan bumi akan menguap dan membentuk uap air. Karena adanya angin, maka uap air ini akan bersatu dan berada ditempat yang tinggi yang sering dikenal dengan nama awan. Oleh angin, awan ini akan terbawa makin lama makin tinggi dimana temperatur diatas makin rendah, yang menyebabkan titik-titik air dan jatuh kebumi sebagai hujan. Air hujan ini sebagian mengalir ke dalam tanah, jika mempunyai lapisan rapat air, maka peresapan berkurang, dan sebagian air mengalir di atas permukaan bumi, umumnya berbentuk sungai-sungai dan jika melalui suatu tempat rendah ( cekung ) maka air akan berkumpul, membentuk suatu danau atau telaga. Tetapi banyak di antaranya mengalir ke laut kembali dan kemudian akan mengikuti siklus hidrologi ini.

### **3.5.1 Evapotranspirasi**

*Evapotranspirasi* adalah peristiwa berubahnya air menjadi uap ke udara bergerak dari permukaan tanah, permukaan air dan penguapan melalui tanaman-tanaman. Menurut Soemarto (1987), adapun faktor-faktor yang mempengaruhi *Evapotranspirasi* dan *Evaporasi* adalah suhu air, suhu udara (atmosfir), kelembapan, kecepatan air, tekanan udara, sinar matahari dan lain-lain yang berhubungan satu sama dengan lainnya. Pada waktu pengukuran *Evaporasi* maka keadaan ketika itu harus diperhatikan mengingat faktor itu sangat dipengaruhi oleh perubahan lingkungan kondisi-kondisi itu tidak merata diseluruh daerah. Umpamanya dibagian yang satu disinari matahari dibagian lain berawan karena kondisi-kondisi itu berubah dari waktu ke waktu maka harus diakui bahwa perkiraan *Evaporasi* dan *Evapotranspirasi* yang menggunakan harga yang hanya diukur pada sebagian daerah itu adalah sulit dan sangat menyimpang.

Jika air yang tersedia didalam tanah cukup banyak maka *Evapotranspirasi* ini disebut *Evapotranspirasi* potensial mengingat faktor-faktor yang mempengaruhi *Evapotranspirasi* lebih banyak dan sulit dari pada *Evaporasi*, *Evapotranspirasi* tidak dapat diperkirakan dengan teliti, akan tetapi *Evapotranspirasi* adalah faktor dasar untuk menentukan kebutuhan air dalam rencana irigasi dan merupakan proses yang penting dalam siklus hidrologi.

Untuk menghitung besarnya *Evapotranspirasi* dapat dipergunakan rumus-rumus perhitungan sebagai berikut (Dep,PU, 1986),

$$E_t = K_c \times E_o \dots\dots\dots \text{Pers (3.1)}$$

Dimana :

- $E_t$  = *Evapotrasnpirasi*
- $K_c$  = Koefisien tanaman
- $E_o$  = Potensi *Evaporasi* (mm/hari)

Untuk menganalisa kebutuhan air tanaman dan debit air maka terlebih dahulu kita menghitung analisa *Evaporasi*.

A. *Evaporasi*

*Evaporasi* adalah suatu peristiwa dimana air berubah menjadi uap air dan naik ke udara (Soemarto, 1987). Menurut *Hargreaves* besar *Evaporasi* dihitung dengan rumus (Dep,PU,1983.1984).

$$E_v = 17,4 \times D \times T_c \times F_h \times F_w \times F_s \times F_e \dots\dots\dots \text{Pers (3.2)}$$

Dimana :

- $E_v$  = *Evaporasi* (mm/hari)
- $D$  = Koefisien siang hari bulanan
- $T_e$  = Temperatur bulanan rata-rata (°C)
- $F_h$  =  $0,9 - 0,55 \cdot H_n^2 \dots H_n$  - Relative
- $F_w$  =  $0,75 + 0,125 \cdot W_{kh}$
- $W_{kh}$  = Kecepatan angin (m/dtk)
- $F_s$  =  $0,478 + 0,58 \cdot S$
- $S$  = *Sunshine Duration* (%)
- $F_e$  =  $0,950 + 0,0001 \cdot E$
- $E$  = Elevasi Medan (m)

B. Koefisien Tanaman (*Crop Coefficient*)

Angka koefisien tanaman ditentukan oleh jenis tanah, unsur dan masa pertumbuhannya. Notasi *K* menyatakan koefisien tanaman (sering disebut koefisien *Evapotranspirasi* tanaman), besarnya koefisien tanaman (*K*) erat hubungannya dengan jenis tanaman (Padi, Jagung, Tebu), variatas tanman (Padi

IR2, Padi PB5), dan dengan umur tanaman. Angka koefisien tanaman untuk padi menurut prosida dan FAD terlampir pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Koefisien Tanaman, (Dep,PU, 1983/1984)

Bulan Ke	Koefisien Tanaman
1	0,91
2	1,14
3	1,28
4	1,19
5	0,66

### 3.5.2 Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah curah hujan yang jatuh selama masa tumbuh tanaman yang dapat dipergunakan untuk kebutuhan air tanaman (Dep,PU, 1986). Jadi setiap turun tidak semua air yang turun dapat dimanfaatkan oleh tanaman seperti air hujan yang turun jatuh pada dedaunan, maka air air yang ada didedaunan tadi akan menguap dan ada yang jatuh pada permukaan tanah. Hal ini belum juga tentu dapat dimanfaatkan oleh tanaman karena sebagian akan terus mengalir diatas permukaan tanah. Hal ini belum tentu juga dapat dimanfaatkan oleh tanaman karena sebagian akan terus mengalir diatas permukaan tanah (Soemarto, 1987).

Dapat diketahui hujan terjadi akibat adanya penguapan air terutama air laut yang naik ke atmosfer karena radiasi matahari menjadi awan, kemudian awan yang terjadi oleh penguapan air bergerak keatas daratan karena ditiup angin. Presipitasi yang terjadi karena adanya tabrakan antara butir-butir uap air karena desakan angin, dapat berbentuk hujan atau salju. Setelah jatuh kepermukaan tanah, akan menimbulkan limpahan (*run off*) yang mengalir kembali ke laut, (Soemarto,1987). Dalam usahanya untuk mengalir kembali ke laut, beberapa diantaranya masuk kembali ke dalam tanah (*infiltrasi*) dan bergerak terus bawah (*perkolasi*) kedalam daerah jenuh yang terdapat dibawah permukaan air tanah. Air dalam daerah ini bergerak perlahan-lahan melewati ekuifaler masuk ke sungai atau kadang langsung ke laut.

Air yang masuk ke dalam tanah (*infiltrasi*) memberi hidup kepada tumbuh-tumbuhan, sehingga menjadi tranfirasi, yaitu *evaporasi* lewat tumbuh-tumbuhan melalui bawah daun (*stomata*). Air yang tertahan di permukaan tanah sebagian besar masuk ke sungai sebagai limpasan permukaan palung sungai. Permukaan sungai dan danau juga mengalami penguapan, sehingga masih ada lagi air yang dipindahkan lagi menjadi uap. Akhirnya air yang tidak menguap ataupun akan mengalami *infiltrasi* tiba kembali ke laut lewat palung sungai.

Besarnya curah hujan efektif menurut Direktorat Jenderal Pengairan (1983/1984) adalah :

R < 100 mm/bln	Re = 92% R dibulatkan
	Re = 90% R
100 < R < 200 mm/bln	Re = 89% R
	Re = 85% R
200 < R < 300 mm/bln	Re = 69% R dibulatkan
	Re = 65% R
300 < R < 400 mm/bln	Re = 63% R

Dimana :

R = Curah hujan yang jatuh (mm) dihitung berdasarkan  $R_{80}$  artinya curah hujan yang 80% disamai atau dilampaui dengan perkataan lain 8 kali peristiwa.

Untuk  $R_{80}$  dipakai rumus :

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1 \text{ dari urutan terkecil susunan data-data bulanan ..... Pers (3.3)}$$

$$Re = (R_{80} \times 0,70) / nh \text{ ..... Pers (3.4)}$$

Dimana = Periode lamanya pengamatan

$R_{80}$  = Curah Hujan Bulanan dengan 80% terlampaui

Re = Hujan efektif harian (mm/hari)

Nh = Jumlah hari dalam bulan

n = Lamanya Pengamatan

Kondisi curah hujan dan intensitas curah hujan berhubungan dengan derajat hujan, dan dikelompokan berdasarkan tingkat derajat hujan.

Untuk lebih jelasnya kondisi curah hujan dan intensitas curah hujan dapat di lihat pada tabel 3.2

**Tabel 3.2** Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan (Soemarto, 1987)

Derajat hujan	Intensitas curah hujan ( mm / hari )	Kondisi
Hujan sangat lemah	$\geq 0,02$	Tanah agak basah atau dibasahi sedikit
Hujan lemah	0,02 – 0,05	Tanah menjadi basah semuanya
Hujan normal	0,05 – 0,25	Bunyi curah hujan kedengaran
Hujan deras	0,25 – 1	Air tergenang diseluruh permukaan tanah dan bunyi hujan deras kedengarnya
Hujan sangat deras	$\geq 1$	Hujan seperti ditumpahkan, saluran meluap

### 3.6 Kebutuhan Air (*Water Requitment*)

Kebutuhan air tanaman adalah banyaknya air yang diperlukan oleh tanaman atau jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan konstribusi air tanah, (Dep, PU,1986).

Dipakai rumus :

$$I_{rr} = \frac{E_t - R_e + P_d + P}{E_{ff}} \dots\dots\dots \text{Pers (3.5)}$$

Dimana :

$E_t$  = Evapotranspirasi (mm)

$R_e$  = Hujan Efektif (mm)

$P_d$  = Pengolahan Tanah (*Pudlling*) (mm/bln)

$P$  = Perkolasi (mm/bulan)

$E_{ff}$  = Efisiensi Irigasi

$I_{rr}$  = Kebutuhan air untuk tanaman (L/dt/Ha)

### 3.6.1 Perkolasi

*Perkolasi* adalah air yang meresap ke dalam tanah dan mengalir melalui pori-pori tanah, dimana tanah dalam keadaan jenuh. Untuk menentukan angka perkolasi sebaiknya ditentukan berdasarkan hasil percobaan lapangan karena dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, komposisi butir tanah, sifat kimiawi tanah. Mengingat belum adanya pengukuran langsung perkolasi dilapangan, sedangkan jenis tanah calon daerah irigasi tersebut sebagian besar *bear clay* (tanah liat), maka besar perkolasi tersebut diambil 3 mm/hari (Dep.PU,1986).

### 3.6.2 Pengolahan Tanah (*Puddling*)

Tanah disawah menginginkan keadaan siap untuk dikerjakan (keadaan membasah) pada waktu akan diolah. Keadaan tanah pada waktu akan diolah disebut dengan pra irigasi (Dep,PU,1986).

Hal ini dimaksudkan untuk :

- a. Pembibitan
- b. Melunakan permukaan tanah dan meratakan
- c. Mengisi liang renik tanah yang telah dibajak

Menurut standart perencanaan irigasi, besarnya angka *puddling* ini ditetapkan sebagai berikut :

- a. Bulan I = 52,50 mm
- b. Bulan II =127,5 mm

Untuk bulan-bulan selanjutnya pra irigasi tidak diperlukan lagi.

### 3.6.3 Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi adalah perbandingan jumlah air yang dipakai untuk kebutuhan tanaman dengan jumlah air yang keluar dari pintu pengambilan. Sebelum sampai kepetak sawah harus dialirkan dari sumber melalui saluran-saluran, jelas dalam pengukuran air terjadi kehilangan air disebabkan oleh rembesan. Kekurangan ketelitian dalam Eksploitasi dan penguapan dari

permukaan air walaupun sangat kecil, diperkirakan besarnya air yang diterima di saluran-saluran adalah sebagai berikut (Dep,PU, 1986)

- a. Pada saluran primer sebesar 0,90
- b. Pada saluran sekunder sebesar 0,90
- c. Pada saluran tersier sebesar 0,70

Maka Efisiensi irigasinya (Eff) adalah :

$$0,90 \times 0,90 \times 0,70 = 0,567$$

#### 3.6.4 Pola Tanaman

Pola tanaman adalah suatu sistem dalam menentukan jenis-jenis tanaman atau pergiliran tanaman produksi pada suatu daerah tertentu yang disesuaikan dengan persediaan air yang ada dalam periode musim hujan dan musim kemarau.

Tujuan dari pengetrapan pola tanaman adalah :

- a. Menghindarkan adanya ketidakseragaman tanaman.
- b. Melaksanakan waktu tanam sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.
- c. Efisiensi irigasi
- d. Peningkatan produksi tanaman.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pola tanaman adalah :

1. Keadaan alam, yang meliputi :
  - a. Cuaca
  - b. Topografi
  - c. Jenis Tanah
  - d. Sumber air dan fasilitas air
2. Kondisi masyarakat dan perekonomian, yang meliputi :
  - a. Kebijakan pemerintah
  - b. Pemilihan varietas tanaman
  - c. Pelaksanaan pemeliharaan tanaman, penggunaan tenaga buruh dan perlengkapan petani

Berdasarkan beberapa faktor yang mempengaruhi pada jenis tanaman dan jumlah air yang tersedia pada suatu daerah tertentu maka pola tanaman yang ada dapat dibedakan sebagai berikut :

- a. Padi – Padi – Padi
- b. Padi – Padi – Palawija
- c. Padi – Palawija – Palawija
- d. Padi – Padi

### 3.7 Debit Yang Dibutuhkan

Debit dari perhitungan kebutuhan air dan ketersediaan air setiap bulannya maka dapat diperoleh beberapa luas sawah yang dapat dialiri pada setiap pola tanam.

$$A = \frac{Q}{I_{rr} \times C} \dots\dots\dots \text{Pers (3.6)}$$

Dimana :

- A = Luas sawah yang dapat dialiri (Ha)
- Q = Debit sungai yang tersedia (m<sup>3</sup>/dt)
- C = Koefisien lengkung tegal
- I<sub>rr</sub> = Kebutuhan air untuk tanaman (L/dt/Ha)

Setelah luas areal petak lahan diketahui selanjutnya ditentukan banyaknya air yang diperlukan untuk memenuhi kapasitas air pada petak-petak lahan tersebut dengan menggunakan rumus :

a. Saluran Primer  $Q = \frac{A \times I_{rr}}{E_{ff} \cdot primer \times E_{ff} \cdot Sekunder \times E_{ff} \cdot Tersier} \dots \text{Pers (3.7)}$

b. Saluran Sekunder  $Q = \frac{A \times I_{rr}}{E_{ff} \cdot Sekunder \times E_{ff} \cdot Tersier} \dots\dots\dots \text{Pers (3.8)}$

c. Saluran Tersier  $Q = \frac{A \times I_{rr}}{E_{ff} \cdot Tersier} \dots\dots\dots \text{Pers (3.9)}$

Dimana :

- $Q$  = Debit yang dibutuhkan ( $m^3/dtk$ )
- $A$  = Luas areal yang dialiri (Ha)
- $Eff$  = Kebutuhan air untuk tanaman ( $l/dtk/ha$ )

### 3.8 Debit Saluran

Dari luas areal petak sawah yang sudah ditentukan maka selanjutnya banyak air yang diperlukan untuk memenuhi kapasitas air, pada petak-petak tersebut dipakai rumus :

$$Q = \frac{A \times I_{rr}}{E_{ff}} \dots\dots\dots \text{Pers (3.10)}$$

Dimana :

- $Q$  = Debit yang dihasilkan ( $L/dt$ )
- $A$  = Luas areal yang dialirkan (Ha)
- $Irr$  = Kebutuhan air untuk tanaman ( $L/dtk/ha$ )
- $Eff$  = Efesien irigasi

### 3.9 Dimensi Saluran

Untuk mendimensi saluran banyak hal yang perlu diperhatikan agar diperoleh dimensi yang baik, agar suplesi bisa berjalan dengan baik, besarnya kecepatan air rata-rata dalam saluran tergantung jenis tanah yang dilewati oleh air, sampai di tanaman. Pada lazimnya kecepatan dari saluran irigasi ditentukan oleh besarnya antara kecepatan pengendapan dan kecepatan pengerusan.

Apabila dimensi penampang direncanakan berbentuk trapesium maka kita dapat menggunakan rumus (Sarah, 1975)

a. *Strickler*

$$V = K.R^{2/3} . I^{1/2} \dots\dots\dots \text{Pers (3.11)}$$

$$Q = V.F \dots\dots\dots \text{Pers (3.12)}$$

Dimana :

- $Q$  = Debit Saluran ( $m^3/dtk$ )
- $V$  = Kecepatan aliran ( $m/dt$ )
- $K$  = Koefisien kekasaran Strickler

$I$  = Kemiringan aliran

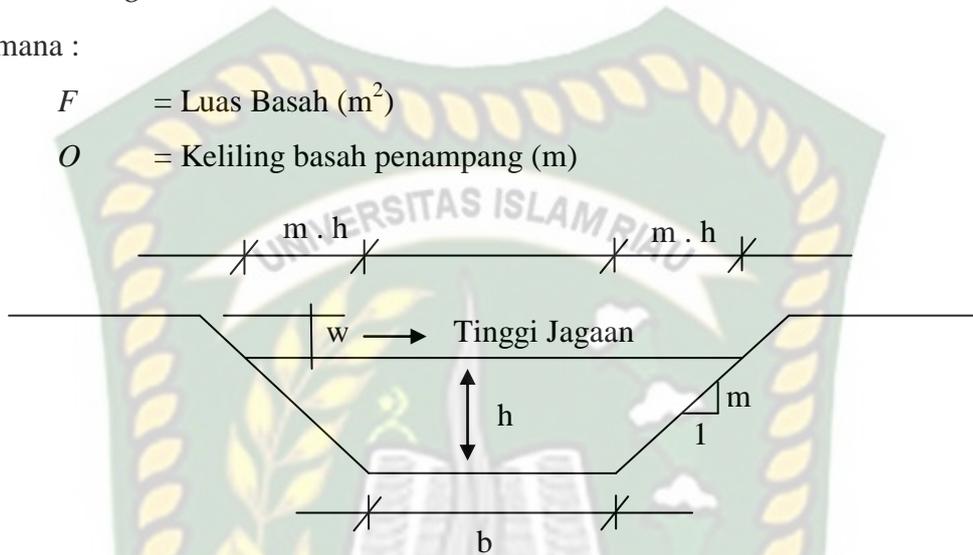
$R$  = Jari-jari Hidrolisi (m)

$$R = \frac{F}{O} \dots\dots\dots \text{Pers (3.13)}$$

Dimana :

$F$  = Luas Basah ( $m^2$ )

$O$  = Keliling basah penampang (m)



**Gambar 3.5** Penampang Saluran (Soemarto, 1987)

Sebelum menentukan keliling basah terlebih dahulu ditentukan panjang sisi miring, dimana digunakan rumus persamaan :

$$\text{Panjang sisi miring} = \sqrt{h^2 + (m.h)^2}$$

$$\text{Panjang sisi miring} = \sqrt{h^2 + m^2.h^2}$$

$$\text{Panjang sisi miring} = \sqrt{h^2 (1 + m^2)}$$

$$\text{Panjang sisi miring} = h\sqrt{1 + m^2}$$

Maka :

$$O = b + 2.h\sqrt{1 + m^2} \dots\dots\dots \text{Pers (3.14)}$$

Dari persamaan diatas untuk mencari luas basah :

$$F = (b + 2.m.h + b) \frac{h}{2}$$

$$F = (2b + 2.m.h) \frac{h}{2}$$

$$F = ( b + m \cdot h ) h \text{ ( Untuk Penampang Trapesium ) ..... Pers (3.15)}$$

$$F = b \times h \text{ ( Untuk Penampang Bujur Sangkar/Persegi ) ..... Pers (3.16)}$$

Dimana :

$F$  = Luas Basah

$b$  = Lebar Dasar Saluran

$m$  = Talud

$h$  = Tinggi Muka Air

Untuk lebih jelasnya tinggi jagaan minimum untuk saluran irigasi lihat Tabel 3.3 di bawah ini.

**Tabel 3.3** Tinggi jagaan minimum untuk saluran tanah (Dinas Pekerjaan Umum Kuantan Singingi 1986).

Debit = $Q$ (m/dtk)	Tinggi Jagaan (m)
< 0,5	0,30
0,151 – 0,30	0,30
0,301 – 0,40	0,35
0,401 – 0,50	0,40
0,501 – 0,75	0,45
0,751 – 1,50	0,50
1,51 – 3,00	0,55
3,01 – 4,50	0,55
4,51 – 6,00	0,60
6,01 – 7,50	0,60
7,51 – 9,00	0,65
9,01 – 11,00	0,65
11,01 – 15,00	0,70
15,01 – 20,00	0,70
20,01 – 25,00	0,75

Untuk menganalisa dimensi dan ukuran saluran irigasi ada beberapa pedoman yang harus di perhatikan untuk menentukan perencanaan saluran irigasi, dapat dilihat Tabel 3.4

**Tabel 3.4** Karakteristik Saluran (Dinas Pekerjaan Umum Kuantan Singingi 1986).

Debit = Q (m <sup>3</sup> /dt)	Talud = M	Perbandingan n = b/h
0,00 – 0,15	1	1
0,15 – 0,30	1	1
0,30 – 0,50	1	1,0 – 1,2
0,50 – 0,75	1	1,2 – 1,3
0,75 – 1,00	1	1,3 – 1,5
1,00 – 1,50	1,5	1,5 – 1,8
1,50 – 3,00	1,5	1,8 – 2,3
3,00 – 4,50	1,5	2,3 – 2,7
4,50 – 5,00	1,5	2,7 – 2,9
5,00 – 6,00	1,5	2,9 – 3,1
6,00 – 7,50	1,5	3,1 – 3,5
7,50 – 9,00	1,5	3,5 – 3,7
9,00 – 10,00	1,5	3,7 – 3,9
10,00 – 11,00	2	3,9 – 4,2
11,00 – 15,00	2	4,2 – 4,9
15,00 – 25,00	2	4,9 – 6,5
25,00 – 40,00	2	6,5 – 9,6

Dalam menentukan ukuran dimensi juga perlu di perhatikan koefisien kekasaran *sticler*, untuk lebih jelas lihat pada tabel 3.5

**Tabel 3.5** Koefisien Kekasaran *Sticler* (Dinas Pekerjaan Umum Kuantan Singingi 1986).

Saluran	Keterangan	K
a. Tanah	1. $Q > 10$	45
	2. $5 < Q < 10$	42
	3. $1 < Q < 5$	40
	4. $1 < Q$ Dan Saluran Tersier	35

**Tabel 3.5 (Lanjutan)**

Saluran	Keterangan	K
b. Pasangan Batu Kali	1. Pasangan Pada Satu Sisi	42
	2. Pasangan Pada Dua Sisi	45
	3. Pasangan Pada Semua Sisi	50
c. Pasangan Batu Kosong	1. Seluruh Permukaan	45
	2. Pada Dua Sisi	42
	3. Pada Satu sisi	40
d. Lining Beton	1. Seluruh Permukaan	70
	2. Pada Dua Sisi	50
	3. Pada Satu Sisi	45

*b. Manning*

Cara lain untuk menghitung kecepatan aliran pada saluran ditemukan oleh Robert Manning dengan persamaan (Dep, PU, 1986),

$$Q = V \cdot F \dots\dots\dots \text{Pers (3.17)}$$

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \dots\dots\dots \text{Pers (3.18)}$$

Dimana :

$Q$  = Debit Saluran Air ( $m^3/dtk$ )

$V$  = Kecepatan Aliran rata-rata ( $m/dt$ )

$R$  = Jari-jari hidrolis ( $m$ )

$I$  = Kemiringan dasar saluran

$n$  = Koefisien kekasaran manning

**Tabel 3.6** Nilai Koefisien Kekasaran Dasar Saluran ( $n$ ), (Rosalina, 1989)

No	N	Kondisi
1	2	3
1.	0,028	Saluran dengan dasar kerakal, bila air tidak mengandung banyak lanau kecepatan yang cukup besar, tidak akan terjadi penghalusan saluran
2.	0,029	Saluran tanah digali pada tanah lanau alluvial, dengan endapan

**Tabel 3.6 (Lanjutan)**

No	N	Kondisi
		pasir dan rerumputan
3.	0,030	Saluran dengan dasar dari batu kerikil besar
4.	0,035	Saluran alam, kemiringan tebing kurang teratur, dasar licin, teratur, agak rata, pada lempung abu-abu muda sampai tanah liat lanau coklat muda, penampang melintang tidak banyak berubah
5.	0,040	Saluran pada daerah batu yang diledakan
6.	0,045	Saluran galian, tebing dan didasar tidak teratur lempung hitam dipermukaan dan lempung kuning didasar, tebing tertutup pohon-pohon kecil dan semak, perubahan penampang terjadi secara lambat
7.	0,050	Saluran galian dengan tebing dasar tidak teratur, pada lempung berwarna gelap, dengan tanaman pengganggu dan rerumputan

### 3.10 Bangunan Sadap / Bagi

Bangunan Sadap / Bagi yang direncanakan pada perencanaan ini memakai pintu Romijn. Adapun untuk menghitung pembagian air atau pemberian air digunakan rumus sebagai berikut : (Dep, PU, 1983/1984)

Rumus pintu *Romijn* :

$$Q = 1.71 \cdot b \cdot H^{3/2} \dots\dots\dots \text{Pers (3.19)}$$

Dimana :

$Q$  = Debit Saluran air ( $m^3/dtk$ )

$b$  = Lebar ambang (m)

$H$  = Tinggi air didepan ambang yang belum merendah (m)

Atau dipakai rumus

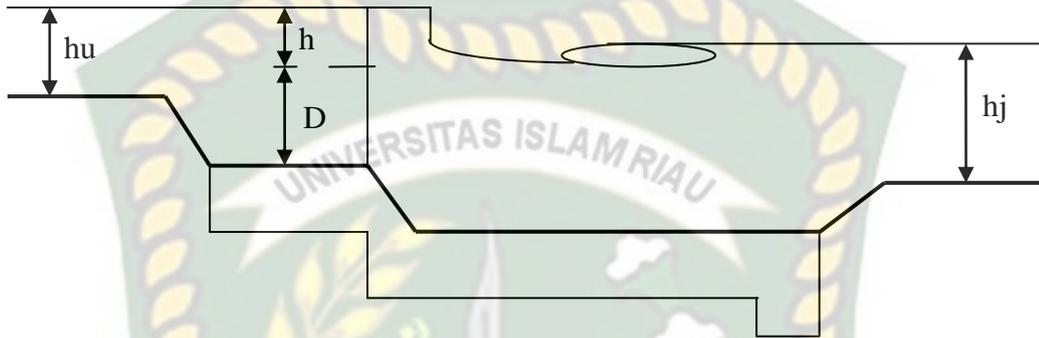
$$Q = \mu \cdot h^1 \cdot h \sqrt{2 \cdot g \cdot z} \dots\dots\dots \text{Pers (3.20)}$$

Dimana :

$Q$  = Koefisien debit untuk bukaan dibawah permukaan air ( $m^3/dtk$ )

$\mu$  = (0,85 – 0,90)

- $b^l$  = Lebar bukaan (m)
- $h$  = Tinggi Bukaan (m)
- $g$  = Gravitasi 9,81 m/dt
- $z$  = Kehilangan tinggi energi pada bukaan = 0,10 (m)



**Gambar 3.6** Sket Bangunan Pintu Romijn (Soemarto, 1987)

Besaran debit yang dianjurkan untuk alat ukur *Romijn* dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut ini.

**Tabel 3.7** Besaran debit yang digunakan untuk alat ukur *Romijn* ( standar perencanaan irigasi, Dinas Pekerjaan Umum Kuantan Singingi 1986).

Lebar (m)	H1 maks (m)	Besar debit (m <sup>3</sup> /dtk)
0,5	0,33	0 - 0,160
0,5	0,5	0,030 - 0,300
0,75	0,5	0,040 - 0,450
1	0,5	0,050 - 0,600
1,25	0,5	0,070 - 0,750
1,5	0,5	0,080 - 0,900

Dalam perencanaan irigasi ada beberapa pedoman untuk merencanakan dan menentukan ukuran saluran irigasi yang digunakan Direktorat Irigasi, untuk lebih jelasnya lihat Tabel 3.8 berikut.



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**





Dokumen ini adalah Arsip Milik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## 4.2 Teknik Penelitian

Dalam Teknik Penelitian ini metode yang dipakai yaitu metode studi literatur. Yang dimaksud dengan studi literatur yaitu pengumpulan buku-buku yang berhubungan dengan disiplin ilmu yang berkaitan dengan perencanaan jaringan irigasi yang dikeluarkan buku lainnya.

Sebelum dilakukan Penelitian, peneliti melakukan Observasi lapangan untuk pengumpulan data antara lain. Data sekunder yaitu berupa pengambilan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yang diperoleh langsung dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Taluk Kuantan Propinsi Riau dan Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi. Sedangkan untuk data-data pendukung lainnya didapat dari lapangan secara langsung bagaimana detail desain perencanaan Jaringan irigasi Pangkalan Indarung Kabupaten Kuantan Singingi seluas 2180 Ha.

Adapun data-data yang diperoleh yaitu berupa :

1. Data Hidrologi meliputi :

Data curah hujan tahun 2001 – 2015

Data hidrologi merupakan data curah hujan yang jatuh di DAS Pangkalan Indarung. Data curah hujan yang dilakukan pengambilan data curah hujan yaitu stasiun Muara Lembu. Data curah hujan ini sangat penting adanya, karena data debit pengamatan dipandang belum cukup memenuhi syarat baik dari segi kualitas maupun kualitas untuk digunakan dalam satu analisa hidrologi.

Stasiun hujan Muara Lembu yang berada dalam DAS Singingi dengan posisi  $01^{\circ} 15' \text{ LU} - 01^{\circ} 30' \text{ LS}$  dan  $100^{\circ} 14' - 101^{\circ} 55' \text{ BT}$ . Stasiun ini dianggap mewakili dan mendekati lokasi penelitian. Data yang diambil adalah dalam rentang waktu 15 tahun, yaitu tahun 2001 – 2015. Hasil curah hujan dari stasiun Koto Baru didapat dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Taluk Kuantan dan Dinas Pekerjaan Umum Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi. Untuk lebih jelasnya data curah hujan ini dapat lihat pada tabel 4.1

**Tabel 4.1** Data Rata-rata Maximum Curah Hujan Bulanan (mm/bln)  
 Tahun 2001 – 2015 (Dinas Pekerjaan Umum Kuantan Singingi)

Tahun	Curah Hujan Bulanan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2001	176	191	323	235	248	43	43	120	198	236	449	450
2002	67	261	217	327	279	109	144	131	255	180	283	123
2003	24	286	358	187	340	58	369	142	142	348	307	357
2004	106	111	96	317	379	260	189	166	113	96	459	370
2005	369	287	352	457	374	430	169	323	539	310	463	547
2006	185	452	615	544	32	332	240	377	287	414	395	260
2007	438	110	331	412	400	83	98	159	113	48	186	291
2008	485	186	171	393	240	164	300	660	335	459	242	509
2009	501	363	364	143	341	292	271	272	536	599	900	261
2010	355	122	242	300	102	136	243	285	144	389	1002	529
2011	374	375	333	584	323	113	1164	144	359	265	311	143
2012	333	323	562	472	345	79	240	250	357	397	750	585
2013	368	151	616	1008	148	301	380	542	564	779	933	725
2014	377	307	381	826	365	197	347	264	459	641	630	499
2015	25	94	175	66	108	84	138	215	167	370	226	232

2. Data Klimatologi

a. Data suhu udara (  $T_c$  ) 2001 – 2015

Data suhu udara yang digunakan dalam penelitian ini adalah suhu udara yang diambil dari stasiun klimatologi stasiun Muara Lembu. Adapun suhu udara yang digunakan adalah suhu udara rata-rata dari tahun 2001-2015. Untuk lebih jelasnya suhu rata-rata ini dapat dilihat pada tabel 4.2

**Tabel 4.2** Suhu Udara Rata-rata Bulanan Tahun 2001 – 2015  
 (Dinas Pekerjaan Umum Taluk Kuantan)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu(°C)	25,80	25,80	25,80	25,90	25,90	25,00	25,00	25,60	25,00	25,20	25,30	25,60

**b. Data Penyinaran Matahari (PS)**

Data penyinaran Matahari yang digunakan dalam penelitian ini adalah penyinaran Matahari yang diambil dari stasiun klimatologi Muara Lembu. Adapun penyinaran matahari yang digunakan adalah penyinaran Matahari rata-rata dari tahun 2001 – 2015. Untuk lebih jelasnya penyinaran Matahari rata-rata dapat dilihat pada Tabel 4.3

**Tabel 4.3** Penyinaran Matahari Rata-rata Bulanan Tahun 2001 – 2015  
(Dinas Pekerjaan Umum Taluk Kuantan)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu(°C)	55,90	54,90	53,07	50,30	61,40	64,40	63,10	49,50	35,80	38,90	44,70	41,50

**c. Data Kelembaban Udara (Hn)**

Data Kelembaban Udara yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kelembaban Udara yang diambil dari stasiun Klimatologi stasiun Muara Lembu. Adapun kelembaban udara rata-rata dari tahun 2001 – 2015. Untuk lebih jelasnya data kelembaban udara dapat dilihat pada Tabel 4.4

**Tabel 4.4** Kelembaban Udara Rata-rata Bulanan Tahun 2001 – 2015  
(Dinas Pekerjaan Umum Taluk Kuantan)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu(°C)	85,00	85,00	56,00	90,00	88,00	87,00	86,00	86,00	88,00	89,00	89,00	88,00

**d. Data Koefisien Siang Hari Bulanan (D)**

Data Koefisien Siang Hari Bulanan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Koefisien Siang Hari Bulanan yang diambil dari stasiun klimatologi

stasiun Muara Lembu. Adapun Koefisien Siang Hari Bulanan yang digunakan adalah Koefisien Siang Hari Bulanan rata-rata dari tahun 2001 – 2015. Lebih jelasnya koefisien siang hari bulanan rata-rata ini dapat dilihat pada Tabel 4.5

**Tabel 4.5** Koefisien Siang Hari Bulanan Tahun 2001 – 2015  
(Dinas Pekerjaan Umum Taluk Kuantan)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu(°C)	1,65	1,60	1,45	1,08	1,26	1,43	1,37	1,15	1,20	1,05	1,25	1,55

e. Data Kecepatan Angin (Wkh)

Data Kecepatan Angin yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kecepatan Angin yang diambil dari stasiun klimatologi stasiun Muara Lembu. Adapun Kecepatan Angin yang digunakan adalah Kecepatan Angin rata-rata dari tahun 2001 – 2015. Lebih jelasnya kecepatan angin rata-rata ini dapat dilihat pada tabel 4.6

**Tabel 4.6** Kecepatan Angin Rata-rata Bulanan Tahun 2001 – 2015  
(Dinas Pekerjaan Umum Taluk Kuantan)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Suhu(°C)	29,31	31,32	62,00	56,10	32,23	33,57	34,52	55,10	36,20	41,20	44,80	39,26

3. Data Teknis Jaringan Irigasi, meliputi :

Gambar-gambar perencanaan jaringan, meliputi :

- a. Peta lokasi penelitian
- b. Skema jaringan irigasi

**4.3 Tahapan Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap/proses agar penelitian ini sesuai arah dan tujuannya. Dengan ini peneliti mencoba membuat beberapa tahapan-tahapan berbentuk bagan alir ( *Flow Chart* ). Dari bagan alir ini dapat dilihat tahap-tahap dari setiap kegiatan penelitian tersebut adalah :

1. Mulai

2. Persiapan Awal

Persiapan awal dimulai dengan mempersiapkan pengumpulan buku-buku yang berhubungan ilmu yang berkaitan dengan perencanaan jaringan irigasi yang dikeluarkan Departemen Pekerjaan Umum dan buku lainnya.

3. Survey Lokasi

Survey lokasi yaitu peneliti melakukan pengamatan langsung dan mengambil data-data lapangan guna mendapatkan gambaran umum.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan–pengumpulan data sekunder yaitu berupa pengambilan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yang diperoleh langsung dari Dinas Pekerjaan Umum Singingi Kabupaten Taluk Kuantan. Sedangkan data-data pendukung lainnya didapat dari lapangan secara langsung.

Adapun data-data yang diperoleh yaitu berupa :

Data Hidrologi dan Klimatologi, meliputi :

- a. Data Curah Hujan Tahun 2001 - 2015
- b. Data Suhu Udara ( $T_c$ ) tahun 2001 - 2015

5. Analisa Data

Pada tahap ini yang dilakukan adalah menggunakan teknik pengumpulan data yang didapat dari Dinas Pekerjaan Umum Singingi Kabupaten Taluk Kuantan, kemudian diolah dan dibahas pada bab hasil dan pembahasan.

6. Hasil

Suatu hasil analisa dari beberapa perhitungan-perhitungan yang sudah dianalisa sebelumnya.

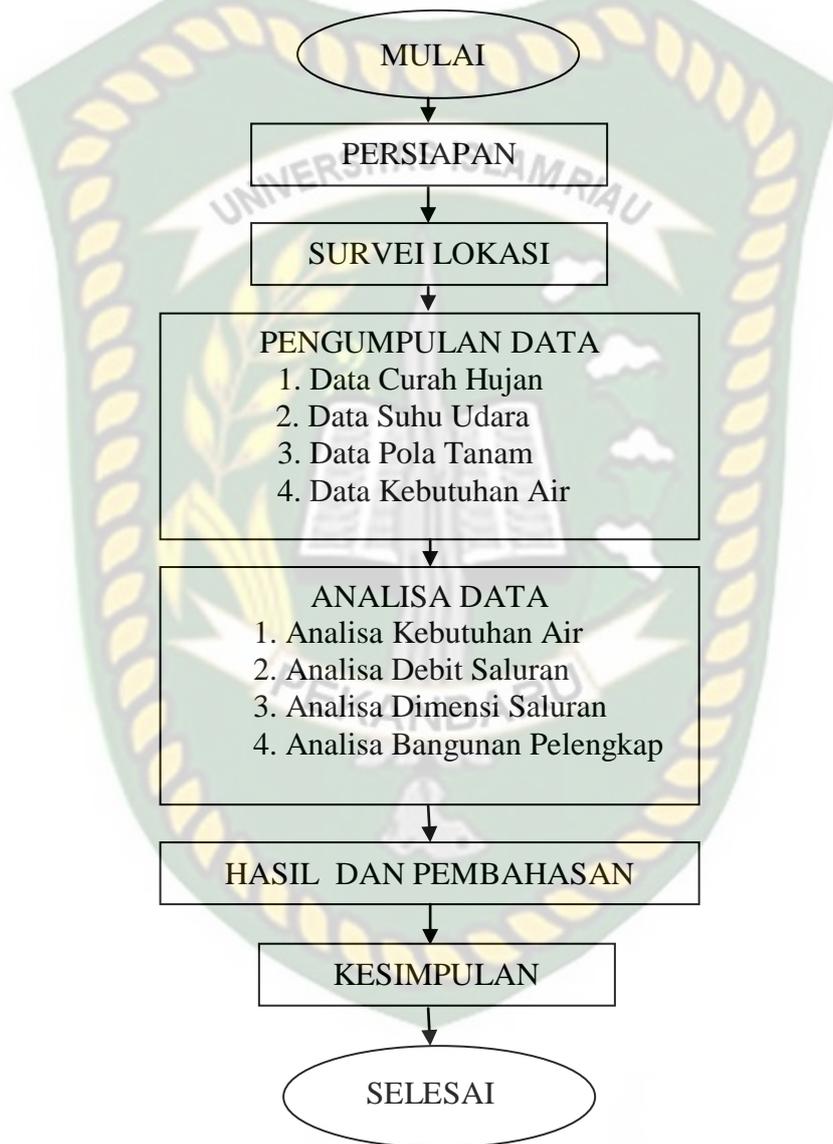
7. Pembahasan

Membuat suatu ringkasan hasil dari analisa perhitungan telah dianalisa, hal ini dilakukan untuk mengetahui hasil akhir dari perhitungan yang telah dianalisa.

8. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran yaitu membuat kesimpulan hasil dan akhir dari data-data dan perhitungan yang telah dilakukan.

Untuk lebih jelasnya tahapan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.4



**Gambar 4.4** Bagan Alir Penelitian

#### 4.4 Analisa Data

Dalam analisa jaringan irigasi Pangkalan Indarung Seluas 2180 Ha ini peneliti menggunakan tahap-tahap dalam menganalisis perhitungan ini, diantaranya :

1. Analisa Kebutuhan Air
  - a. Perhitungan *Evaporasi* (Ev)
  - b. Perhitungan curah hujan
  - c. Perhitungan hujan efektif
  - d. Perhitungan besar kebutuhan air
2. Analisa Debit Saluran (Q), yang meliputi :
  - a. Perhitungan debit saluran primer ( saluran induk )
  - b. Perhitungan debit saluran sekunder
  - c. Perhitungan debit saluran tersier
3. Analisa Dimensi Saluran, meliputi perhitungan :
  - a. Perhitungan dimensi saluran primer ( saluran induk )
  - b. Perhitungan dimensi sekunder
  - c. Perhitungan dimensi tersier
4. Analisa bangunan Pelengkap :

Perhitungan dimensi pintu bangunan ( *romijn* )

## BAB V

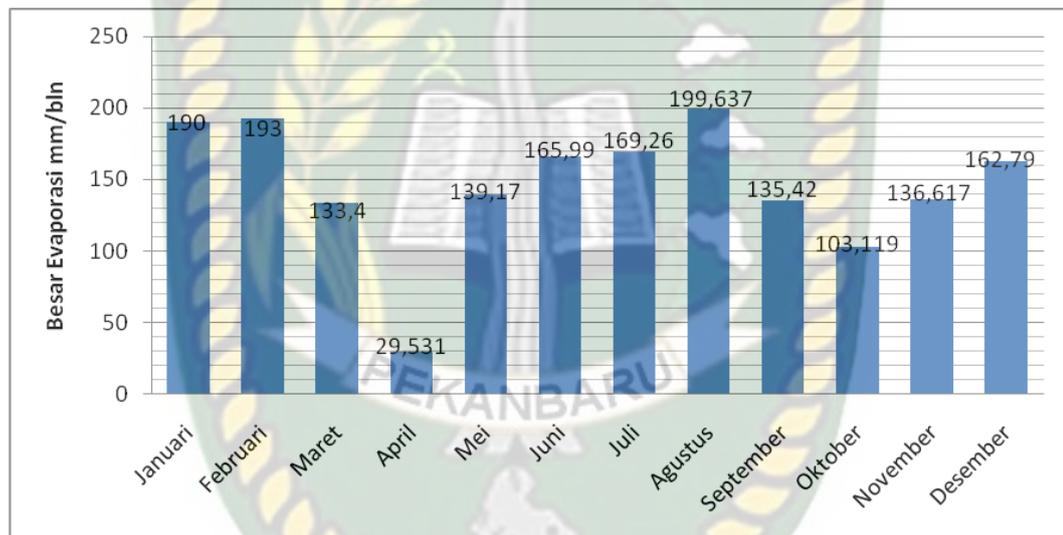
### HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Hasil Analisa Hidrologi

Hasil analisa hidrologi ini akan dianalisa perhitungan *evaporasi* bulanan, curah hujan efektif, kebutuhan air dan debit air yang dibutuhkan.

##### 5.1.1 Hasil Analisa Evaporasi

Dalam analisa perhitungan *evaporasi* pada lampiran A-1 dengan menggunakan metode *Hargreaves*, diketahui besar *evaporasi* harian dapat dilihat pada gambar 5.1

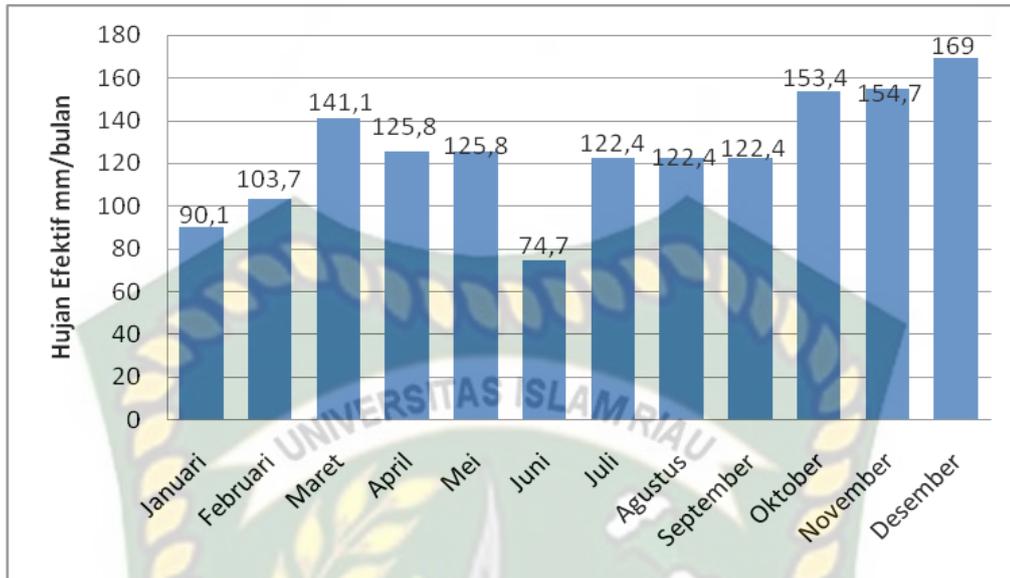


**Gambar 5.1** Grafik Analisa Evaporasi

Dari gambar 5.1 dapat dilihat *Evaporasi* terbesar terjadi pada bulan Agustus yaitu 199,63 mm/bulan, sedangkan *evaporasi* terkecil terjadi pada bulan April sebesar 29,531 mm/bulan, hal ini dipengaruhi oleh kelembaban udara, suhu udara, kecepatan angin rata-rata, penyinaran matahari rata-rata dan koefisien siang hari bulanan.

##### 5.1.2 Hasil Analisa Curah Hujan Efektif (Re)

Dalam analisa curah hujan efektif untuk tanaman padi yang didapat dari hasil analisa pada lampiran A-4 dapat dilihat pada gambar 5.2 berikut :



**Gambar 5.2** Grafik Analisa Curah Hujan Efektif

Dari gambar 5.2 dapat dilihat hasil perbandingan curah hujan efektif diurut berdasarkan hasil analisa selama 15 tahun, maka perbedaan hasil analisa curah hujan efektif ( $R_e$ ) menjadi perbandingan tiap bulannya. Dengan demikian dapat dilihat curah hujan efektif maksimum terjadi pada bulan Desember yaitu sebesar 169 mm/bulan. Sedangkan curah hujan efektif minimum dari analisa terjadi pada bulan Juni yaitu 74,7 mm/bulan.

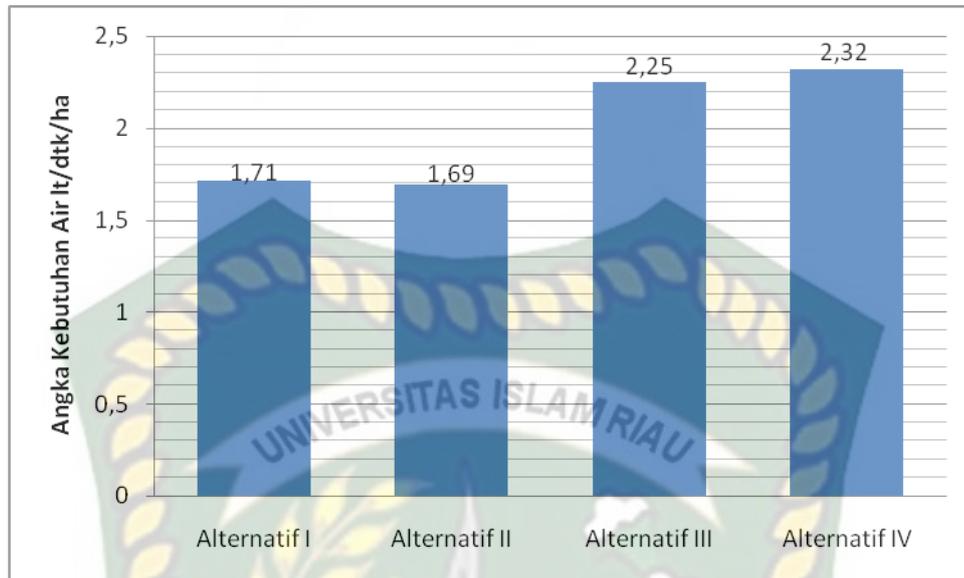
### 5.1.3 Hasil Analisa Kebutuhan Air

Dari empat alternatif perhitungan kebutuhan air pada lampiran A-9, dapat diketahui besarnya kebutuhan air yang direncanakan.

Diantaranya :

1. Kebutuhan air pada sumbernya Alternatif I pola tanam I = 1,71 I/dtk/ha
2. Kebutuhan air pada sumbernya Alternatif II pola tanam II = 1,69 I/dtk/ha
3. Kebutuhan air pada sumbernya Alternatif III pola tanam III = 2,25 I/dtk/ha
4. Kebutuhan air pada sumbernya Alternatif IV pola tanam IV = 2,32 I/dtk/ha

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.3 berikut ini.



**Gambar 5.3** Grafik Alternatif Kebutuhan Air

Berdasarkan hasil analisa kebutuhan air Gambar 5.3 diketahui bahwa pada alternatif IV merupakan kebutuhan air terbesar yaitu 2,32 I/dtk/ha. Untuk hasil analisa kebutuhan air yang terkecil terjadi pada alternatif II yaitu sebesar 1,69 I/dtk/ha.

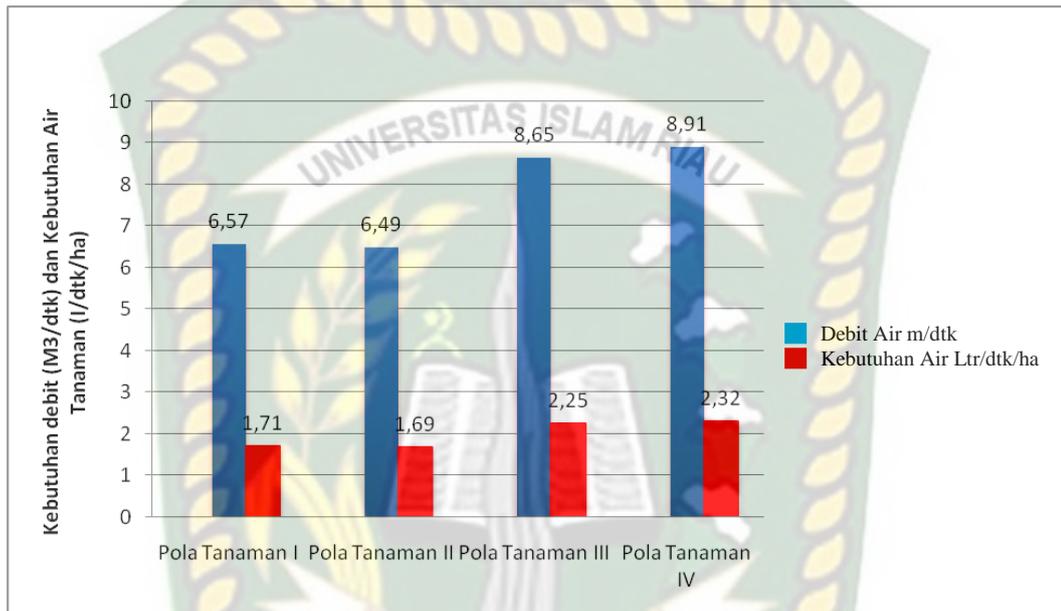
#### 5.1.4 Hasil Analisa Debit Yang Dibutuhkan

Dari hasil analisa perhitungan debit yang dibutuhkan berdasarkan beberapa alternatif tanam yang direncanakan (pola tanam Padi I – Padi II) dimana dalam setahun dilakukan dua kali penanaman padi. Berdasarkan dari perhitungan debit yang dibutuhkan dapat dilihat bahwa :

1. Alternatif tanam I mulai tanam Padi I bulan Maret – Juli dan Padi II bulan September – Januari, debit yang dibutuhkan =  $6,57 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , kebutuhan air tanaman = 1,71 I/dtk/ha
2. Alternatif tanam II mulai tanam Padi I bulan April – Agustus dan Padi II bulan Oktober – Februari, debit yang dibutuhkan =  $6,49 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , kebutuhan air tanaman = 1,69 I/dtk/ha
3. Alternatif tanam III mulai tanam Padi I bulan Mei – September dan Padi II bulan November – Maret, debit yang dibutuhkan =  $8,65 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , kebutuhan air tanaman = 2,25 I/dtk/ha

4. Alternatif tanam IV mulai tanam Padi I bulan Juni – Oktober dan Padi II bulan Desember – April, debit yang dibutuhkan =  $8,91 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , kebutuhan air tanaman =  $2,32 \text{ I/dtk/ha}$

Untuk lebih jelasnya hasil perhitungan debit yang di butuhkan dapat di lihat pada Gambar 5.4



**Gambar 5.4** Grafik Kebutuhan Air Berdasarkan Pola Tanam

Dari Gambar 5.4 diketahui pola tanam IV memiliki kebutuhan air terbesar yaitu  $8,91 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dan kebutuhan air tanamannya sebesar  $2,32 \text{ I/dtk/ha}$ . Sedangkan kebutuhan air terkecil yaitu pada pola tanam II terbesar  $6,49 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dengan kebutuhan air tanaman sebesar  $1,69 \text{ I/dtk/ha}$ . Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A-5.

## 5.2 Hasil Analisa Perhitungan Debit Saluran

Untuk menentukan banyaknya air yang diperlukan untuk memenuhi kapasitas air pada petak-petak sawah, maka perlu dihitung besar debit saluran. Dalam analisa jaringan berdasarkan dimensi saluran dilakukan untuk memenuhi apakah debit yang direncanakan sudah layak atau sesuai dengan dimensi saluran yang sudah ada. Perhitungan debit saluran ini terlebih dahulu harus diketahui

kebutuhan air tanaman dan juga luas areal persawahan yang akan ditanam. Untuk lebih jelasnya hasil perhitungan debit saluran dapat dilihat pada Tabel 5.1

**Tabel 5.1** Hasil Perhitungan Debit Saluran Primer

Ruas Saluran Primer	Luas (A) (Ha)	Kebutuhan Air (Irr)(l/dtk/ha)	Efisien Irigasi (Eff)	Debit (Q) (m <sup>3</sup> /dtk)
1	2	3	4	5
BNDG – BKL.1	1913	2,32	0,567	7,82
BKL.1 – BKL.2	1902	2,32	0,567	7,78
BNDG – BKP.1	488	2,32	0,567	1,99
BKP.1 – BKP.2	305	2,32	0,567	1,24

Dari Tabel 5.1 dapat dilihat debit yang dibutuhkan untuk aliran Primer Pangkalan Indarung (BNDG – BKL.1). Dengan luas area yang akan diairi A= 1.913 ha, kebutuhan air tanaman Irr = 2,32 l/dtk/ha, dan efisiensi saluran Eff = 0,567 maka didapat debit saluran sebesar Q = 7,82 m<sup>3</sup>/dtk.

Untuk hasil perhitungan debit sekunder Jaringan Irigasi Pangkalan Indarung dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut :

**Tabel 5.2** Hasil Perhitungan Debit Saluran Sekunder

Ruas Saluran Sekunder	Luas (A) (Ha)	Kebutuhan Air (Irr)(l/dtk/ha)	Efisien Irigasi (Eff)	Debit (Q) (m <sup>3</sup> /dtk)
1	2	3	4	5
BKP.2 – BKP.3	233	2,32	0,63	0,85
BKP.3 – BKP.4	126	2,32	0,63	0,46
BKL.2 – BKL.3	1140	2,32	0,63	4,19
BKL.3 – BKL.4	1092	2,32	0,63	4,02
BKL.4 – BKL.5	1028	2,32	0,63	3,78
BKL.5 – BKL.6	929	2,32	0,63	3,42
BKL.6 – BKL.7	830	2,32	0,63	3,05
BKL.7 – BKL.8	694	2,32	0,63	2,55
BKL.2 – BKS.1	548	2,32	0,63	2,01

**Tabel 5.2** ( Lanjutan )

BKS.1 – BKS.2	251	2,32	0,63	0,92
BKL.8 – BKG.1	335	2,32	0,63	1,23
BKG.1 – BKG.2	200	2,32	0,63	0,73
BKG.2 – BKG.3	14	2,32	0,63	0,05

Untuk perhitungan saluran sekunder terbesar terdapat pada saluran (BKL.2 – BKL.3) yang mempunyai luas area  $A = 1140$  Ha,  $Irr = 2,32$  I/dtk/ha, dan  $Eff = 0,63$ , didapat nilai  $Q = 4,19$  m<sup>3</sup>/dtk. Sedangkan untuk perhitungan saluran yang terkecil terdapat pada saluran (BKG.2 – BKG.3) yang mempunyai luas  $A = 14$ ,  $Irr = 2,32$  I/dtk/ha, dan  $Eff = 0,63$ , didapat  $Q = 0,05$  m<sup>3</sup>/dtk.

Untuk hasil perhitungan debit tersier Jaringan Irigasi Pangkalan Indarung dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut :

**Tabel 5.3** Hasil Perhitungan Debit Saluran Tersier

Ruas Saluran Tersier	Luas (A) (Ha)	Kebutuhan Air (Irr)(I/dtk/ha)	Efisien Irigasi (Eff)	Debit (Q) (m <sup>3</sup> /dtk)
1	2	3	4	5
KL.1Kli	11	2,32	0,7	0,036
KL.2Kli	37	2,32	0,7	0,122
KL2.Ka	176	2,32	0,7	0,583
KL3.Ki	48	2,32	0,7	0,159
KL4.Ki	64	2,32	0,7	0,212
KL5.Ki	98	2,32	0,7	0,324
KL6.Ki	63	2,32	0,7	0,208
KL.7Ki	136	2,32	0,7	0,450
KL8.Ki	70	2,32	0,7	0,232
KL8.Ka	134	2,32	0,7	0,775
KL8.Ka	91	2,32	0,7	0,301
KG1.Ki	135	2,32	0,7	0,447
KG2.Ki	33	2,32	0,7	0,294

**Tabel 5.3** ( Lanjutan )

KG2.Ka	35	2,32	0,7	0,321
KG3.Ki	7	2,32	0,7	0,023
KG3.Ka	7	2,32	0,7	0,023
KS1.Ki	135	2,32	0,7	0,447
KS1.Ka	162	2,32	0,7	0,536
KS2.Ki	173	2,32	0,7	0,573
KS.2Ka	78	2,32	0,7	0,258
KP1.Ka	183	2,32	0,7	0,606
KP2.Ka	72	2,32	0,7	0,238
KP.3Ki	106	2,32	0,7	0,351
KP4.Ki	40	2,32	0,7	0,132
KP3.Ka	86	2,32	0,7	0,285

Pada saluran tersier debit terbesar yaitu pada petak (KL8.Ki) dengan  $A = 234$  ha,  $Irr = 2,32$  l/dtk/ha,  $Eff = 0,70$  didapat nilai  $Q = 0,775$  m<sup>3</sup>/dtk, dan yang terkecil adalah petak tersier (KG3.Ka) dengan  $A = 7$  ha,  $Irr = 2,32$  l/dtk/ha,  $Eff = 0,70$  didapat nilai  $Q = 0,023$  m<sup>3</sup>/dtk. Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A.13.

### 5.3 Hasil Analisa Perhitungan Dimensi Saluran

Perhitungan dimensi saluran ini menggunakan metode *Strickler*. Nilai koefisien kekasaran (K) pada perhitungan ini berdasarkan Tabel 3.5. Dimensi saluran yang direncanakan untuk saluran primer dan saluran sekunder adalah dengan bentuk penampang trapesium, sedangkan untuk saluran tersier dengan bentuk penampang persegi. Penampang ini sering digunakan dan dari bentuk konstruksinya direncanakan dari pasangan bata dilapisi dengan adukan semen, hal ini bertujuan untuk mencegah kehilangan air akibat rembesan, mencegah gerusan dan erosi sehingga dapat mengurangi biaya pemeliharaan. Untuk lebih jelasnya hasil perhitungan dimensi saluran dapat dilihat pada Tabel 5.4.



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

#### 5.4 Hasil Analisa Perhitungan Bangunan Bagi / Sadap

Pada perhitungan bangunan bagi / sadap yang dihitung disini adalah tinggi muka air (h) pada bangunan tersebut. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel 5.7 untuk analisa perhitungan dapat dilihat pada Lampiran A-26

**Tabel 5.7** Dimensi Bangunan Sadap/Bagi Saluran Primer

Ruas Saluran Primer	Debit (Q) (m <sup>3</sup> /dtk)	Lebar Dasar Saluran (b) (m)	Tinggi Air (h) (m)	Kehilangan Tinggi Energi (z) (m)	Grafitasi (g) (m/dtk)	Lebar Bukaannya (b <sup>1</sup> )(m)
1	2	3	4	5	6	7
BNDG-BKL1	7,82	5,6	1,6	0,1	9,81	4,3
BKL1-BKL2	2,78	5,5	1,6	0,1	9,81	4,07
BNDG-BKP1	1,99	2,26	1,1	0,1	9,81	1,67
BKP1-BKP2	1,24	1,53	0,9	0,1	9,81	0,93

Tabel 5.7 menjelaskan tentang saluran Primer, dan saluran primer yang terbesar terdapat pada bangunan (BKL1-BKL2) dengan debit (Q) = 2,78 m<sup>3</sup>/dtk dan lebar dasar saluran (b) = 5,5 m, (h) = 1,6 m, didapat (b<sup>1</sup>) = 4,07 m

Untuk hasil analisa bangunan sadap/bagi saluran sekunder lihat pada tabel berikut :

**Tabel 5.8** Dimensi Bangunan Sadap/Bagi Saluran Sekunder

Ruas Saluran Sekunder	Debit (Q) (m <sup>3</sup> /dtk)	Lebar Dasar Saluran (b) (m)	Tinggi Air (h) (m)	Kehilangan Tinggi Energi (z) (m)	Grafitasi (g) (m/dtk)	Lebar Bukaannya (b <sup>1</sup> )(m)
1	2	3	4	5	6	7
BKL2-BKL3	4,19	3,32	1,40	0,1	9,81	2,70
BKL3-BKL4	4,02	3,19	1,39	0,1	9,81	2,61
BKL4-BKL5	3,78	3,12	1,36	0,1	9,81	2,33
BKL5-BKL6	3,42	3,01	1,31	0,1	9,81	2,37

**Tabel 5.8** (Lanjutan)

1	2	3	4	5	6	7
BKL6-BKL7	3,05	2,87	1,25	0,1	9,81	2,22
BKL7-BKL8	2,55	2,25	1,25	0,1	9,81	1,86
BKL8-BKG1	1,23	1,59	1,06	0,1	9,81	1,07
BKG1-BKG2	0,73	1,17	0,90	0,1	9,81	0,57
BKG2-BKG3	0,05	0,31	0,31	0,1	9,81	0,20
BKL2-BKS1	0,73	2,03	1,13	0,1	9,81	1,63
BKS1-BKS2	0,05	1,27	0,97	0,1	9,81	0,88
BKP2-BKP3	0,85	1,11	0,86	0,1	9,81	0,93
BKP3-BKP4	0,46	0,90	0,75	0,1	9,81	0,94

Pada tabel 5,8 menjelaskan saluran sekunder, untuk saluran sekunder yang terbesar pada bangunan (BKL2-BKL3) dengan debit ( $Q$ ) = 4,19 m<sup>3</sup>/dtk, dan lebar saluran ( $b$ ) = 3,32 m, ( $h$ ) = 1,40 m, didapat ( $b^1$ ) = 2,70 m. Sedangkan untuk yang terkecil terdapat pada bangunan (BKS1-BKS2) dengan debit ( $Q$ ) = 0,05 m<sup>3</sup>/dtk, dan lebar saluran ( $b$ ) = 1,27 m, ( $h$ ) = 0,97 m, didapat ( $b^1$ ) = 0,88 m.

Untuk hasil analisa perhitungan bangunan sadap/bagi saluran tersier lihat pada tabel 5.9 berikut :

**Tabel 5.9** Dimensi Bangunan Sadap/Bagi Saluran Tersier

Ruas Saluran Tersier	Debit ( $Q$ ) (m/dtk)	Lebar Dasar Saluran ( $b$ )(m)	Tinggi Muka Air ( $h$ )(m)	Tinggi Air Didepan Ambang ( $H$ )(m)
1	2	3	4	5
KL.8Ka	0,775	1,09	0,84	0,66
KP1.Ka	0,606	1,58	1,14	0,36
KL2.Ka	0,583	1,34	1,12	0,36
KS.2.Ki	0,573	1,35	1,13	0,39
KS1.Ka	0,536	1,30	1,09	0,38
KL7.Ki	0,450	1,11	1,11	0,38

**Tabel 5.9** (Lanjutan)

1	2	3	4	5
KS1.Ki	0,447	1,11	1,11	0,68
KG1.Ki	0,447	1,11	1,11	0,38
KP3K.i	0,351	1,01	1,01	0,45
KL5.Ki	0,324	0,97	0,97	0,33
KL8.Ka	0,301	0,95	0,95	0,32
KG2.2Ki	0,294	0,94	0,94	0,32
KP4.Ka	0,285	0,92	0,92	0,31
KS2.Ka	0,258	0,89	0,89	0,30
KP2.Ka	0,238	0,86	0,86	0,29
KL8.Ki	0,232	0,84	0,84	0,29
KL.4.Ki	0,212	0,82	0,82	0,50
KL.6.Ki	0,208	0,81	0,81	0,28
KL.3.Ki	0,159	0,71	0,71	0,25
KP4.Ki	0,132	0,67	0,67	0,23
KL2.Ki	0,122	0,65	0,65	0,41
KL.1.Ki	0,036	0,40	0,40	0,14
KG.3.Ki	0,023	0,31	0,31	0,12
KG.3.Ka	0,023	0,31	0,31	0,12
KG.2 Ka	0,321	0,95	0,95	0,33

Perhitungan bangunan bagi/sadap saluran tersier didapat saluran yang terbesar adalah saluran (KL.8Ka) memiliki tinggi air didepan ambang (H) terbesar dengan  $H = 0,66$  m. Sedangkan untuk tinggi air didepan ambang (H) terkecil adalah saluran (KG.3.Ki) dan (KG.2Ka) dengan nilai  $H = 0,12$ m.

### 5.5 Hasil Analisa Komparasi

Minur (2013), dengan penelitian menggunakan metode *strikler* dan metode *manning* untuk mengukur ukuran dimensi saluran pada jaringan irigasi Penyesawan.

Hermansyah (2012), dengan penelitian menggunakan metode *strikler* dan metode *mannig* untuk mengukur ukuran dimensi saluran pada jaringan irigasi Desa Jati Baru.

Defrianto (2006), dengan penelitian menggunakan metode *strikler* dan metode *mannig* untuk mengukur ukuran dimensi saluran pada jaringan irigasi Petapahan.

**Tabel 5.10** Komporasi Dimensi Saluran irigasi

No.	Satuan	Penelitian Defrianto (2006)	Penelitian Minur (2013)	Penelitian Hermansyah (2012)	Peneliti
1	Luas (Ha)	710,5	92	410	2180
2	Debit (Q)(m <sup>3</sup> /dtk)	2,36	0,39	0,697	8,91

Berdasarkan Tabel 5.10 Komporasi Dimensi Saluran Irigasi didapat perbedaan debit dan ukuran dimensi pada saluran primer. Semakin besar luas areal dan kebutuhan air yang didapat maka semakin besar debitnya.

### 5.6 Perbandingan Dimensi Saluran Irigasi Pangkalan Indarung Peneliti dan di Lapangan

Sebelumnya peneliti telah mensurvei dan mengukur langsung dimensi saluran yang ada pada lokasi. Terdapat perbedaan hasil perhitungan dimensi pada jaringan irigasi Pangkalan Indarung yang didapat oleh peneliti dengan hasil pengukuran dilokasi penelitian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.11

**Tabel 5.11** Perbandingan Dimensi Saluran Peneliti dan di Lapangan

No.	Saluran Primer	Luas Areal (Ha)	Peneliti		Dilapangan	
			b (m)	h (m)	b (m)	h (m)
1	2	3	4	5	6	7
1	BNDG - BKL.1	1913	5,6	1,6	5,3	1,40
2	BKL.1 - BKL.2	1902	5,5	1,6	5,3	1,40
3	BNDG - BKP.1	488	2,26	1,1	2,2	1,00
4	BKP.1 - BKP.2	305	1,53	0,9	1,5	0,85

Dari tabel 5.11 dapat dilihat perbedaan dimensi saluran primer di lapangan dengan hasil perhitungan peneliti, dari hasil perhitungan peneliti didapat nilai dimensi saluran yang sesuai dengan kondisi di lapangan.

Untuk perbandingan dimensi saluran sekunder jaringan Irigasi Pangkalan Indarung dapat dilihat pada tabel 5.12 berikut :

**Tabel 5.12** Perbandingan Dimensi Saluran Sekunder Peneliti dan di Lapangan

No.	Saluran Sekunder	Luas Areal (Ha)	Peneliti		Dilapangan	
			b (m)	h (m)	b (m)	h (m)
1	2	3	4	5	6	7
1	BKP.2 - BKP.3	233	1,11	0,86	1,03	0,80
2	BKP.3 - BKP.4	126	0,90	0,75	0,86	0,70
3	BKL.2 - BKL.3	1140	3,32	1,40	3,15	1,35
4	BKL.3 - BKL.4	1092	3,19	1,39	3,15	1,35
5	BKL.4 - BKL.5	1028	3,12	1,36	3,05	1,30
6	BKL.5 - BKL.6	929	3,01	1,31	2,88	1,28
7	BKL.6 - BKL.7	830	2,87	1,25	2,56	1,22
8	BKL.7 - BKL.8	694	2,25	1,25	2,20	1,20
9	BKL.2 - BKS.1	548	2,03	1,13	2,00	1,10
10	BKS.1 - BKS.2	251	1,27	0,97	1,25	0,93
11	BKL.8 - BKG.1	235	1,59	1,06	1,55	0,96
12	BKG.1 - BKG.2	200	1,17	0,90	1,15	0,83
13	BKG.2 - BKG.3	14	0,31	0,31	0,29	0,30

Dari tabel 5.12 dapat dilihat perbedaan dimensi saluran sekunder di lapangan dengan hasil perhitungan peneliti, dari hasil perhitungan peneliti didapat nilai dimensi saluran yang sesuai dengan kondisi dilapangan.

Untuk perbandingan dimensi saluran tersier Jaringan Irigasi Pangkalan Indarung dapat dilihat pada tabel 5.13 berikut :

No.	Saluran Tersier	Luas Areal (Ha)	Peneliti		Dilapangan	
			b (m)	h (m)	b (m)	h (m)
1	2	3	4	5	6	7
1	KL.8Ka	234	1,09	0,84	1,00	0,80
2	KP1.Ka	183	1,58	1,14	1,25	0,98
3	KL2.Ka	176	1,34	1,12	1,25	0,97

**Tabel 5.13** (Lanjutan)

1	2	3	4	5	6	7
4	KS.2.Ki	173	1,35	1,13	1,25	0,97
5	KS1.Ka	162	1,3	1,09	1,25	0,98
6	KL7.Ki	136	1,11	1,11	1,02	0,98
7	KS1.Ki	135	1,11	1,11	1,02	0,98
8	KG1.Ki	135	1,11	1,11	1,02	0,98
9	KP3K.i	106	1,01	1,01	1,00	0,97
10	KL5.Ki	98	0,97	0,97	0,93	0,93
11	KL8.Ka	91	0,95	0,95	0,92	0,92
12	KG2.Ki	33	0,94	0,94	0,9	0,90
13	KP3.Ka	86	0,92	0,92	0,9	0,90
14	KS2.Ka	78	0,89	0,89	0,85	0,85
15	KP2.Ka	72	0,86	0,86	0,78	0,80
16	KL8.Ki	70	0,84	0,84	0,75	0,78
17	KL.4.Ki	64	0,82	0,82	0,75	0,78
18	KL.6.Ki	63	0,81	0,81	0,75	0,76
19	KL.3.Ki	48	0,71	0,71	0,68	0,69
20	KP4.Ki	40	0,67	0,67	0,65	0,65
21	KL2.Ki	37	0,65	0,65	0,6	0,62
22	KL.1.Ki	11	0,4	0,4	0,35	0,35
23	KG.3.Ki	7	0,31	0,31	0,28	0,27
24	KG.3.Ka	7	0,31	0,31	0,28	0,27
25	KG.2Ka	35	0,95	0,95	0,8	0,82

Dari tabel 5.13 dapat dilihat terdapat perbedaan dimensi saluran tersier dilapangan dengan hasil perhitungan peneliti, dari hasil perhitungan peneliti didapat nilai dimensi saluran yang sesuai dengan kondisi dilapangan.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan yang telah dianalisa pada bab sebelumnya dan juga memperhatikan beberapa hal-hal yang berhubungan dengan perencanaan jaringan irigasi, maka penulis menarik beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Berdasarkan hasil analisa debit dan kebutuhan air yang dapat dimanfaatkan untuk area pertanian potensial seluas 2180 Ha, debit dan kebutuhan air yang direncanakan masih layak dan mampu melayani petak petak sawah yang di aliri jaringan irigasi Pangkalan Indarung. Dalam hal ini diambil berdasarkan debit dan kebutuhan air terbesar dimana didapat debit =  $8,91 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , dan kebutuhan air =  $2,32 \text{ l/dtk/Ha}$ .
2. Berdasarkan hasil analisa dimensi saluran dan bangunan bagi/sadap yang ditinjau oleh peneliti tidak jauh berbeda dengan kondisi di lapangan, hanya mempunyai hasil sedikit lebih besar dari hasil analisa dilapangan, maka jaringan irigasi yang ada masih dapat memenuhi pemanfaatan jaringan irigasi Pangkalan Indarung Kabupaten Kuantan Singingi. Dimana diketahui besar dimensi saluran induk Pangkalan Indarung, lebar (b) = 5,6 m dan tinggi muka air (h) = 1,6 m, saluran sekunder terbesar diketahui lebar (b) = 3,32 m dan tinggi muka air (h) = 1,40 m, dan dimensi terbesar untuk ruas saluran tersier, lebar (b) = 1,58 m dan tinggi muka air (h) = 1,14 m. Berdasarkan hasil perhitungan dimensi bangunan bagi/sadap diketahui dimensi bangunan bagi saluran induk, lebar (b) = 5,56 m dan tinggi muka air (h) = 1,6 m, didapat lebar pintu bukaan ( $b^1$ ) = 4,3 m, untuk bangunan saluran sekunder terbesar diketahui lebar (b) = 3,32 m dan tinggi muka air (h) = 1,40m, didapat lebar pintu bukaan ( $b^1$ ) = 2,70 m.

## 6.2 Saran

Dalam hal ini peneliti mencoba untuk memberikan beberapa saran yang mungkin dapat menjadi bahan pertimbangan bersama, antara lain :

1. Agar terpenuhnya kebutuhan air untuk jaringan irigasi, maka disarankan dalam perencanaan pola tanam diambil berdasarkan debit dan kebutuhan air yang terbesar agar pemenuhan kebutuhan air untuk tanaman terpenuhi.
2. Perlu perhatian yang lebih untuk pengaturan pintu-pintu air utama, terutama pada musim penghujan agar air tidak dapat mengalir sebagaimana mestinya tanpa terjadi limpasan dan luapan serta kelebihan air pada petak-petak sawah.
3. Untuk menjaga agar dasar saluran tidak terjadi pengendapan yang dapat mengurangi fungsi dan sistem saluran, diharapkan setiap periode panen terakhir perlu diadakan pembersihan saluran-saluran irigasi.
4. Diharapkan kegiatan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi sangatlah penting dan harus benar-benar dilaksanakan dengan baik.

## DAFTAR PUTAKA

- Minur, (2013), “Analisa Jaringan Irigasi Daerah Penyesawan Kabupaten Kampar”  
. *Tugas Akhir* . Fakultas Teknik Jurusan Sipil, Universitas Islam Riau.
- Hermansyah, (2012), “Tinjauan perencanaan jaringan irigasi Pada Desa Jati Baru  
Kecamatan Bunga Raya Kabupaten Siak” *Tugas Akhir* . Fakultas Teknik  
Jurusan Sipil, Universitas Islam Riau.
- Defrianto, (2006), “Analisis Tingkat Manfaat Jaringan Irigasi Daerah Petapahan  
Seluas 710,50 Ha Kabupaten Kampar”. *Tugas Akhir*. Fakultas Teknik  
Jurusan Sipil , Universitas Islam Riau.
- Dinas Pekerjaan Umum Kuantan Singingi 1986. *Buku Petunjuk Standar  
Perencanaan Irigasi*.
- Direktorat Jenderal Pengairan, 1986. *Standar Perencanaan Irigasi*. Jakarta
- Sarah, (1975), *Dasar-dasar Perencanaan Teknis Jaringan Irigasi*, Jilid II, Badan  
Penerbit Pekerjaan umum. Jakarta
- Soemarto, (1987), *Hidrologi Teknik*, Cetakan Ke-II, Usaha Nasional Surabaya.
- Sudarsono Suyono dan Kensaku Takeda. 1978, *Hidrologi Untuk Pengairan*. PT.  
Pradnya Paramita. Jakarta.