

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting untuk kelangsungan kehidupan makhluk hidup. Air juga sangat diperlukan untuk kegiatan perikanan, perindustrian, pertanian dan usaha-usaha lainnya. Kecenderungan akan tuntutan terhadap air yang sering terjadi adalah adanya ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Ketersediaan dan kebutuhan air merupakan faktor penting dalam keberlangsungan sistem pertanian. Dalam pemanfaatan air khususnya lagi dalam bidang pertanian, pemerintah Indonesia melakukan usaha pembangunan di bidang pengairan yang bertujuan untuk dapat langsung dirasakan oleh masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air.

Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah adalah membangun jaringan irigasi. Jaringan irigasi merupakan saluran, bangunan utama dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan adanya pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, penggunaan dan pembuangan air irigasi. Kebutuhan air irigasi didefinisikan sebagai jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air dan kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui curah hujan dan kontribusi air tanah.

Jika besarnya kebutuhan air irigasi diketahui maka kebutuhan air dapat diprediksi pada waktu tertentu. Hal ini akan merujuk pada waktu ketersediaan air dapat memenuhi dan tidak dapat memenuhi kebutuhan air irigasi sesuai dengan kebutuhan yang dibutuhkan. Jika ketersediaan tidak dapat memenuhi kebutuhan

air maka perlu dicari solusinya terhadap kebutuhan tersebut tetap harus dipenuhi. Kebutuhan air irigasi secara keseluruhan perlu diketahui karena hal tersebut merupakan salah satu tahap penting yang diperlukan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi.

Dalam memenuhi ketersediaan dan kebutuhan air dalam berbagai keperluan usaha pada sektor pertanian khususnya pada daerah persawahan, hal ini harus diberikan dalam jumlah air yang cukup. Aspek penting dalam pengelolaan lahan pertanian adalah adanya sistem perairan dan irigasi yang baik. Demi terciptanya sistem perairan yang baik maka perlu diadakannya tinjauan lebih lanjut mengenai ketersediaan dan kebutuhan air irigasi. Terganggunya atau rusaknya salah satu bangunan-bangunan irigasi akan mempengaruhi kinerja sistem yang ada, sehingga mengakibatkan efisiensi dan efektivitas irigasi menjadi menurun.

Salah satu daerah irigasi yang mengalami masalah adalah daerah irigasi Buluh Kabupaten Serdang Bedagai yang secara administratif terletak di kecamatan Teluk Mengkudu. Jaringan irigasi daerah irigasi Buluh memanfaatkan sumber air dari saluran primer sungai Sei Ular melalui Bendung Sei Ular sebagai penangkap airnya. Saluran irigasi Sei Buluh mengalir areal pertanian dengan luas sebesar 4020 Ha. Adapun jenis tanaman yang ada pada daerah irigasi Buluh ini terdiri dari tanaman padi dan tanaman palawijaya. Dalam perkembangannya selama ini, pengoperasian Daerah Irigasi Buluh mengalami banyak perubahan kondisi. Banyaknya kerusakan saluran-saluran irigasi, pembukaan lahan baru dan pengalihan fungsi lahan yang menyebabkan pengairan pada daerah irigasi yang kurang optimal.

Saat ini DI Sei Ular telah ada jaringan irigasi yang disuplai oleh satu bendung tetap, yaitu bendung Sungai Ular. Berdasarkan laporan inventarisasi bangunan dan saluran yang diperoleh peneliti dari profil Daerah Irigasi Sei Ular meliputi bangunan tetap yang jumlah 1 buah, bangunan bagi jumlahnya 4 buah, bangunan bagi sadap jumlahnya 4 buah, bangunan sadap jumlahnya 32 buah, bangunan pelengkap jumlahnya 177 buah, saluran induk (primer) sepanjang 21.751 km dan saluran sekunder panjangnya 40.584 km.

Saluran sekunder 5 merupakan saluran sekunder bagian dari Daerah Irigasi Sei Ular. Saluran sekunder 5 merupakan salah satu saluran sekunder yang berada pada daerah irigasi Sei Ular Desa Sei Buluh Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai. Panjang total saluran sekunder 5 adalah 960 m yang merupakan saluran dengan pemasangan batu. Saat ini saluran sekunder 5 mengairi 584 Ha dengan debit sebesar 639,1 liter/detik.

Berdasarkan uraian diatas mengenai ketersediaan dan kebutuhan air irigasi, maka peneliti ingin melakukan analisis terhadap ketersediaan dan kebutuhan air irigasi di daerah irigasi Buluh yang sudah ada agar menjadi lebih baik dengan memilih judul **“Analisis Kebutuhan Air Irigasi Di Saluran Sekunder 5 Dengan Luas Areal 584 Ha Daerah Irigasi Sei Ular Wilayah Buluh Desa Sei Buluh Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai (Studi Kasus)”**.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan oleh penulis, maka dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah ketersediaan air di saluran sekunder 5 Daerah Irigasi Sei Ular Wilayah Buluh Desa Sei Buluh Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai?
2. Bagaimanakah kebutuhan air di saluran sekunder 5 Daerah Irigasi Sei Ular Wilayah Buluh Desa Sei Buluh Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai?

## **1.3. Batasan Masalah**

Dengan luasnya ruang lingkup permasalahan yang ada, maka untuk menghindari cakupan penelitian yang lebih luas dan penelitian dapat berjalan baik, serta dapat mencapai sasaran yang diinginkan maka penelitian dibatasi pada :

1. Analisa ketersediaan air pada saluran sekunder 5 Daerah Irigasi Sei Ular Wilayah Buluh.
2. Analisa kebutuhan air Irigasi Sei Ular khususnya saluran sekunder 5 untuk pemanfaatan areal persawahan.
3. Wilayah penelitian terletak Desa Sei Buluh Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai
4. Menggunakan data keadaan curah hujan Kabupaten Serdang Bedagai.

#### **1.4. Tujuan Penulisan**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan penelitian yang diajukan penulis adalah sebagai berikut :

1. Untuk menentukan besarnya ketersediaan air di saluran sekunder 5 Daerah Irigasi Sei Ular Wilayah Buluh Desa Sei Buluh Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai.
2. Untuk menentukan besarnya kebutuhan air irigasi di saluran sekunder 5 Daerah Irigasi Sei Ular Wilayah Buluh Desa Sei Buluh Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai.

#### **1.5. Manfaat Penulisan**

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian diatas, maka manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Secara Teoritis

Manfaat secara teoritis dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan ilmu pengetahuan kepada akademis guna mengetahui analisis ketersediaan dan kebutuhan air irigasi di suatu daerah irigasi dan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan pada penelitian yang akan datang.

b. Bagi Praktisi

Bagi para praktisi penelitian ini diharapkan mampu menjadi masukan dan pertimbangan bagi pihak pengelola dan penjaga daerah irigasi untuk mengoptimalkan ketersediaan dan kebutuhan air di daerah irigasi.

c. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan serta menjadi sumber informasi pengetahuan dan bahan perbandingan bagi peneliti berikutnya yang berminat mempelajari tentang permasalahan yang sama.

## **1.6. Metodologi Penulisan**

Untuk terarahnya penelitian skripsi ini dapat dibahas secara sistematis, maka pembahasan diuraikan dalam 5 (lima) bab, yaitu meliputi sebagai berikut :

BAB I, Pendahuluan, yang berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan masalah, manfaat penelitian, dan metodologi penelitian.

BAB II, Landasan Teoritis, yang berisikan tentang kajian teori, penelitian terdahulu yang berkaitan dengan tema ketersediaan dan kebutuhan air irigasi, serta jaringan irigasi.

BAB III, Metodologi Penelitian, yang berisikan tentang lokasi penelitian, teknik pengumpulan data, sumber data, teknik analisis pengolahan data, tahapan-tahapan penelitian dan bagan alir penulisan.

BAB IV, Analisis dan Pembahasan, yang berisikan tentang pengolahan dan perhitungan terhadap data-data yang dikumpulkan dan kemudian dilakukan analisis secara komprehensif terhadap hasil-hasil yang diperoleh dalam penulisan.

BAB V, Kesimpulan dan Saran, yang berisikan penutup yang berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari pembahasan bab-bab sebelumnya, dan saran-saran yang berkaitan dengan studi ini dan rekomendasi untuk diterapkan di lokasi studi.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORITIS**

#### **2.1. Irigasi**

Irigasi dalam bahasa Belanda yaitu *irrigate* dan bahasa Inggrisnya yaitu *irrigation*. Irigasi dapat diartikan sebagai suatu usaha penyediaan, pengaturan dan pembuangan air irigasi untuk membantu sektor pertanian yang meliputi beberapa jenis yaitu irigasi permukaan, irigasi air bawah tanah, irigasi rawa irigasi tombak, dan irigasi pompa (PP No. 20 tahun 2006 tentang Irigasi). Irigasi adalah suatu kegiatan menyalurkan air yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman ke tanah yang diolah dan mendistribusikannya secara sistematis (Sosrodarsono dan Takeda, 2003).

Irigasi secara umum didefinisikan sebagai cara-cara pengelolaan dan pemanfaatan air yang ada pada tanah untuk keperluan mencukupi pertumbuhan dan tumbuhnya tanaman terutama bagi tanaman pokok di Indonesia yang ditujukan untuk tanaman padi dan palawijaya. Adapun lebih umum lagi irigasi diartikan sebagai pemanfaatan keberadaan air yang ada di dunia ini tidak saja untuk pertanian tetapi untuk kebutuhan dan keperluan hidup serta kelestarian dunia itu sendiri.

##### **2.1.1. Sistem Irigasi**

Kebutuhan pangan terutama beras terus meningkat dari waktu ke waktu, hal ini sejalan dengan terjadinya penambahan jumlah penduduk. Di sisi lain ketersediaan pangan terbatas sehubungan dengan terbatasnya lahan yang ada untuk bercocok tanam, modal, tenaga kerja dan teknologi sehingga defisit penyediaan bahan pangan masih terjadi di negeri ini. Sistem irigasi dapat diartikan sebagai satu

kesatuan yang tersusun dari berbagai komponen yang menyangkut terhadap upaya penyediaan, pembagian, pengelolaan dan pengaturan air dalam rangka meningkatkan produksi di bidang pertanian.

Sistem irigasi terdiri atas prasarana irigasi, air irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi, manajemen irigasi dan sumber daya manusia. Teori tentang manajemen irigasi dapat dibahas dari sudut pandang sebuah sistem karena mempunyai unsur-unsur yang berkaitan untuk mencapai satu tujuan manajemen. Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 30/PRT/M/2015 tentang pengembangan dan pengelolaan Sistem Irigasi menganggap bahwa irigasi terdiri dari lima pilar irigasi yang meliputi :

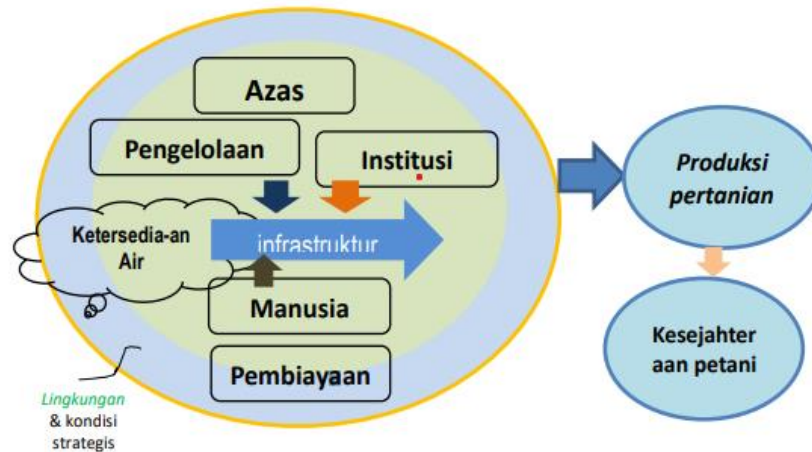
- 1) Ketersediaan Air;
- 2) Infrastruktur;
- 3) Pengelolaan Irigasi;
- 4) Institusi Irigasi; dan
- 5) Manusia sebagai Pelaku.

Kelima unsur diatas harus terus saling bersesuaian, berhubungan dan saling berkaitan sehingga dapat dikatakan bahwa irigasi merupakan satu sistem. Pada prinsipnya irigasi merupakan suatu upaya manusia untuk mengambil air dari sumber air, kemudian air dialirkan ke dalam saluran, kemudian air dibagikan ke petak sawah, memberikan air pada tanaman, dan membuang kelebihan air ke jaringan pembuangan. Oleh sebab itu irigasi disebut juga dengan sistem irigasi.

Arif dan Subekti (2013) melengkapi kelima pilar irigasi dengan azas hukum serta pembiayaan sehingga lima pilar tersebut menjadi lima dan pilar. Agar kelima pilar tersebut dapat bekerja sebagai sebuah sistem maka sistem tersebut harus sesuai



dengan lingkungannya, baik lingkungan strategis maupun lingkungan ekologisnya seperti terlihat pada Gambar 2.1. di bawah ini



**Gambar 2.1.** Lima Pilar Irigasi

Sumber : Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2019

Dalam Gambar 2.1. tersebut menjelaskan tentang hubungan kelima pilar irigasi yang meliputi ketersediaan air, pengelolaan irigasi, adanya institusi irigasi, manusia sebagai pelaku baik dalam pemeliharaan maupun pengelolaan infrastruktur terhadap azas hukum yang berlaku dan pembiayaan.

Gambar 2.1 juga memberikan arti penting bahwa di dalam pengelolaan irigasi masing-masing pilar mempunyai arti yang sama penting. Bahkan persoalan institusi dan manusia sebagai pelaku irigasi akan menjadi sangat penting jauh dari masalah infrastruktur dan ketersediaan air, karena krisis ketersediaan air yang terjadi selama ini sebagian besar disebabkan oleh perbuatan manusia. Pembangunan infrastruktur secara sepadan akan dapat dilakukan apabila institusi dan manusia pelaku irigasi juga dapat berlaku secara baik sesuai dengan aturan yang berlaku. Sistem irigasi dibangun dan dikelola oleh manusia dengan tujuan kesejahteraan manusia ataupun petani, sehingga manusia merupakan unsur utama dalam pembangunan dan pengelolaan irigasi.

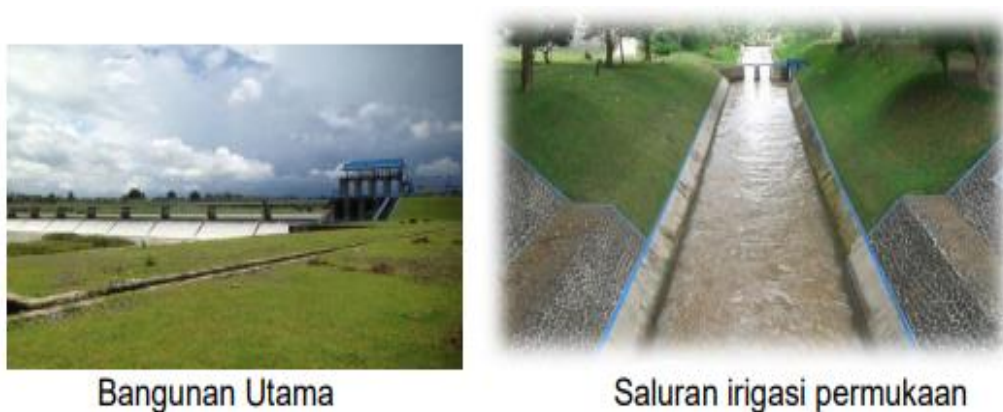
### 2.1.2. Jaringan Irigasi

Secara fisik sistem irigasi dinyatakan dalam dua pengertian, yaitu daerah irigasi dan jaringan irigasi. Daerah irigasi merupakan satu kesatuan lahan atau areal yang mendapat air dari satu jaringan irigasi. Sedangkan jaringan irigasi merupakan saluran, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan dan pembuangan air irigasi. Dalam perkembangannya, jaringan irigasi dibagi menjadi tiga tipe, yaitu :

#### 1. Irigasi Air Permukaan

Irigasi air permukaan merupakan tipe irigasi yang sumber airnya diambil dari air yang ada dipermukaan bumi yaitu air yang berasal dari sungai, waduk dan danau di dataran tinggi. Cara pengaturan dan pembagian air irigasi menuju petak-petak irigasi yang membutuhkan dilakukan secara gravitatif (Widjatmoko dan Soewadi 2001).

Irigasi permukaan adalah sistem irigasi yang dilakukan dengan cara menggenangkan air pada tanaman dan dialirkan lewat permukaan tanah, misalnya sistem irigasi yang terjadi pada sawah. Sistem irigasi ini biasanya dilakukan oleh sebagian besar petani dalam budidaya pada sawah. Adapun saluran irigasi permukaan dapat dilihat pada Gambar 2.2. di bawah ini



**Gambar 2.2.** Irigasi Permukaan  
Sumber : Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2019

## 2. Irigasi Pompa

Tipe irigasi dengan pompa dapat dipertimbangkan apabila pengambilan air secara gravitatif ternyata tidak berhasil maupun tidak layak dari segi ekonomi maupun teknik. Cara ini membutuhkan modal yang kecil tetapi memerlukan biaya eksploitasi dan pemeliharaan yang besar. Sumber air yang dapat di pompa untuk keperluan irigasi dapat diambil dari sungai.

Jaringan irigasi pompa merupakan sistem irigasi permukaan yang pengambilan airnya berasal dari sungai atau sumber lainnya dengan memanfaatkan pompa air. Adapun contoh dari irigasi pompa dapat dilihat pada Gambar 2.3. berikut di bawah ini.



Irigasi Pompa

**Gambar 2.3.** Irigasi Pompa

Sumber : Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2019

## 3. Irigasi Pasang Surut

Irigasi pasang surut merupakan suatu tipe irigasi yang memanfaatkan pengempangan air sungai akibat pasang surut air laut. Areal atau kawasan yang direncanakan untuk tipe irigasi ini adalah areal yang mendapat pengaruh langsung dari terjadinya peristiwa pasang surut air laut.

Berdasarkan cara pengaturan, pengukuran aliran air dan lengkapnya fasilitas, jaringan irigasi dapat dibedakan kedalam tiga tingkatan yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.1. Tiga Tingkatan Jaringan Irigasi

<b>Item</b>	<b>Sederhana</b>	<b>Semi Teknis</b>	<b>Teknis</b>
1. Bangunan Utama	Bangunan sementara	Bangunan permanen atau semi permanen	Bangunan permanen
2. Jaringan Saluran	Saluran irigasi dan pembuang menyatu	Saluran irigasi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah	Saluran irigasi dan pembuang terpisah
3. Kemampuan Bangunan dalam mengatur dan mengukur debit	Buruk	Sedang	Bagus
4. Petak Tersier	Belum ada jaringan terpisah	Belum dikembangkan	Dikembangkan dengan penuh
5. Efisiensi Secara Keseluruhan	<40%	40 – 50%	50 - 60%
6. Luas Tanah	Tidak lebih dari 500 ha	Sampai 2000 ha	Tak ada batasan

Sumber : Widjtmoko dan Soewadi, 2001

Berdasarkan Tabel 2.1 diperoleh informasi bahwa tingkatan jaringan irigasi terbagi atas tiga tingkatan yang meliputi teknis, semi teknis dan sederhana. Adapun item-item yang menjadi pembeda diantara ketiga tingkatan tersebut yaitu berdasarkan bangunan utama, kemampuan bangunan dalam mengatur dan mengukur debit air, jaringan saluran, petak tersier, efisiensi secara keseluruhan dan luas tanah.

Sistem dan struktur yang dilakukan dalam proses pengairan air irigasi ke daerah layanan saling berhubungan sesuai dengan ketersediaan air dan karakteristik aliran air. Hal tersebut menyebabkan setiap jaringan irigasi yang ada di sekitar akan

mempunyai batasan pengaliran. Jaringan irigasi berdasarkan pengelolaannya dibedakan menjadi dua yaitu jaringan utama (jaringan primer dan jaringan sekunder) dan jaringan tersier (JICA,1997).

Adapun masing-masing pengelolaan jaringan irigasi tiga jenis yaitu sebagai berikut:

1. Jaringan irigasi primer atau yang biasa disebut dengan jaringan induk merupakan jaringan irigasi yang langsung berhubungan dengan saluran bendungan yang berfungsi sebagai penyalur air dari waduk ke saluran yang lebih kecil.
2. Jaringan Irigasi sekunder merupakan bagian dari jaringan irigasi yang terdiri dari saluran sekunder, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagisadap, bangunan sadap dan bangunan pelengkap lainnya.
3. Jaringan Irigasi tersier merupakan jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air irigasi dalam petak tersier yang terdiri atas saluran tersier, saluran kuarter, dan saluran pembuangan bokstersier, saluran pembuangan bokskuarter, serta bangunan pelengkap.

Sedangkan berdasarkan ukuran dan kapasitasnya jaringan irigasi dibedakan menjadi beberapa jenis yang meliputi saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier, saluran kuarter, dan anak sungai. Berdasarkan jenis jaringan irigasi yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis memilih saluran sekunder sebagai tempat yang akan diteliti oleh penulis.

### **2.1.3. Saluran Sekunder**

Saluran sekunder merupakan salah satu bagian dari jaringan irigasi yang termasuk ke dalam jaringan irigasi utama. Saluran sekunder adalah saluran pembawa air irigasi yang berasal dari bangunan bagi di saluran primer yang berada dalam jaringan irigasi. Saluran primer yang sebelumnya membawa air dari jaringan utama menuju saluran sekunder kemudian mengalirkan air irigasi menuju ke petak-petak tersier. Saluran sekunder yang dicabangkan dari saluran primer biasanya mempunyai kemiringan dasar yang sedang sehingga kapasitas angkut sedimen relatif lebih tinggi. Oleh karena itu kriteria erosi bisa menjadi faktor pembatas.

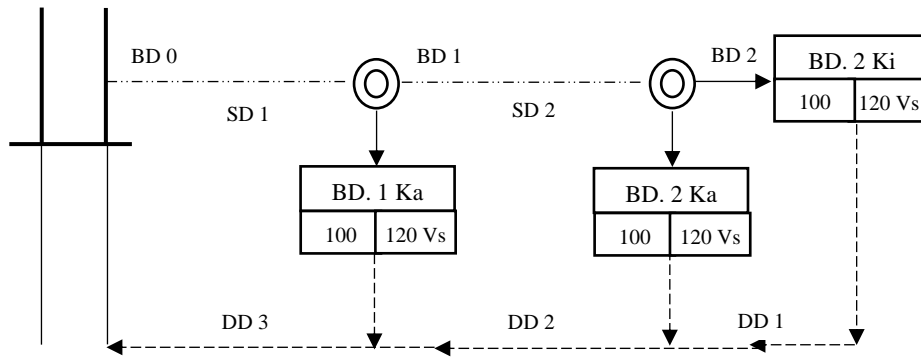
Saluran sekunder merupakan saluran yang mengairi satu atau lebih petak tersier dan menerima air dari saluran induk (primer) atau saluran tersier sebelumnya. Adapun masing-masing bangunan yang berhubungan dengan saluran sekunder dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Petak primer merupakan petak yang terdiri dari beberapa petak sekunder yang mengambil langsung air dari saluran primer. Petak primer dialiri oleh satu saluran primer yang mengambil air langsung dari bangunan penyadap. Daerah di sepanjang saluran primer sering tidak dapat dialiri dengan mudah dengan cara menyadap air dari saluran sekunder. Saluran primer yang melewati garis tinggi daerah saluran primer yang berdekatan harus dialiri langsung dari saluran primer.
2. Petak sekunder merupakan petak yang terdiri dari beberapa petak tersier yang semuanya dilayani oleh satu saluran sekunder. Petak sekunder biasanya menerima air dari bangunan bagi yang terletak di saluran primer atau saluran sekunder. Batas-batas petak sekunder pada umumnya dapat

dilihat dari tanda topografi yang jelas misalnya saluran drainase. Sedangkan untuk luas petak sekunder dapat berbeda-beda tergantung pada kondisi topografi daerah yang bersangkutan.

3. Petak tersier merupakan petak yang terdiri dari beberapa petak kuarter masing-masing seluas kurang lebih 8 sampai dengan 15 hektar. Para petani yang mempunyai lahan akan bertanggung jawab terhadap pembagian air, eksploitasi dan pemeliharaan di petak tersier yang bersangkutan di bawah bimbingan pemerintah. Petak tersier sebaiknya mempunyai batas-batas yang jelas, misalnya jalan, batas desa, parit dan batas-batas lainnya.
4. Bangunan bagi adalah bangunan yang membagi air dari saluran induk maupun sekunder sesuai jumlah air yang dibutuhkan dalam setiap petak sekunder.
5. Bangunan bagi sadap adalah bangunan yang membagi air dari saluran-saluran sekunder dan saluran induk, di mana terdapat bangunan sadap untuk satu atau lebih petak tersier.
6. Bangunan sadap adalah bangunan yang membagi air dari saluran sekunder ke saluran tersier sesuai jumlah air yang dibutuhkan.

Untuk skema atau sketsa jaringan irigasi dapat dilihat pada Gambar 2.4. berikut di bawah ini.



Keterangan :

- BD 0 : Bendung
- BD : Bangunan Bagi Sadap/ Bangunan Utama
- SD : Saluran Sekunder / Saluran Pembawa
- DD : Saluran Drainase / Saluran Pembuang

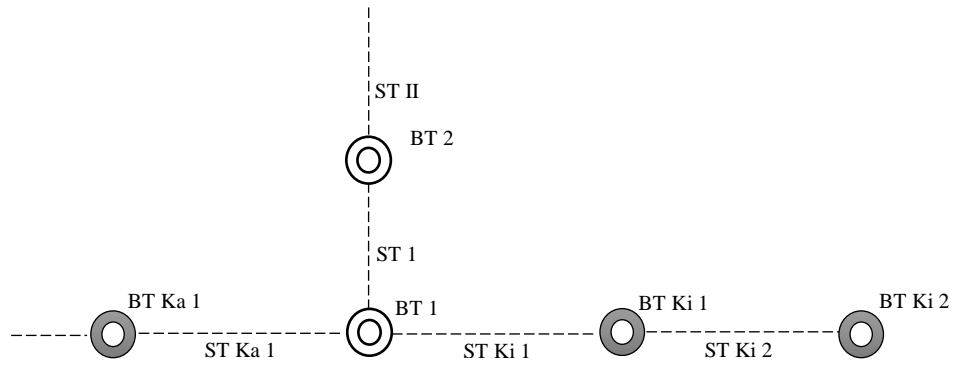
**Gambar 2.4.** Sketsa Jaringan Irigasi

Sumber : Sudirman, dkk., 2021

Dalam Gambar 2.4. menjelaskan tentang sketsa jaringan irigasi. Jaringan irigasi terdiri atas bendung yang dilambang dengan BD 0, bangunan bagi sadap yang dilambang dengan BD, saluran sekunder atau saluran pembawa yang dilambang dengan SD, saluran drainase atau saluran pembuangan yang dilambang dengan DD dan petak irigasi.

Saluran irigasi sekunder biasanya sering diberi nama sesuai dengan nama desa yang terletak di daerah dekat petak sekunder. Petak sekunder juga akan diberi nama sesuai dengan nama saluran sekundernya. Sebagai contoh saluran sekunder Buluh mengambil nama desa Buluh yang terletak di petak sekunder Buluh. Untuk skema atau sketsa jaringan saluran utama primer dan saluran sekunder dapat dilihat pada Gambar 2.5. berikut di bawah ini.





Keterangan :

- ST I = Saluran Utama Ruas 1
- ST II = Saluran Utama Ruas 2
- ST Ka 1 = Saluran Sekunder Kanan Ruas 1
- ST Ki 1 = Saluran Sekunder Kiri Ruas 1
- ST Ki 2 = Saluran Sekunder Kiri Ruas 2

**Gambar 2.5.** Sketsa Jaringan Saluran Utama Primer dan Saluran Sekunder

Sumber : Sudirman, dkk., 2021

Dalam Gambar 2.5. menggambarkan tentang sketsa jaringan saluran utama primer dan saluran sekunder. Saluran utama terbagi atas dua ruas yaitu ruas 1 dan ruas 2. Sedangkan saluran sekunder terbagi atas dua bagian yaitu saluran sekunder kanan dan saluran sekunder kiri.

Berdasarkan Gambar 2.5. di atas juga diperoleh informasi bahwa saluran utama primer akan membawa air dari jaringan utama ke saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer terletak pada bangunan bagi yang terakhir. Saluran sekunder membawa air dari saluran primer ke petak-petak tersier yang dilayani atau dialiri oleh saluran sekunder tersebut. Batas saluran sekunder terletak pada bangunan sadap terakhir.

## 2.2. Curah Hujan

Hujan merupakan faktor terpenting dalam analisis hidrologi. Kejadian hujan dapat dipisahkan menjadi dua kelompok yaitu hujan aktual dan hujan rancangan. Hujan aktual adalah rangkaian data pengukuran di stasiun hujan selama periode tertentu. Sedangkan hujan rancangan adalah hietograf hujan yang mempunyai karakteristik terpilih. Curah hujan menyatakan besarnya tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Curah hujan yang diperlukan untuk perencanaan dan pengendali sedimen adalah curah hujan rata-rata di seluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada titik tertentu. Curah hujan ini disebut dengan curah hujan wilayah atau curah hujan daerah yang dinyatakan dalam milimeter (Sosrodarsono dan Takeda, 2003).

Data curah hujan yang diperoleh dalam penelitian digunakan untuk perhitungan analisis debit air, curah hujan andalan dan curah hujan efektif. Untuk menghitung curah hujan berdasarkan metode rata-rata aljabar adalah sebagai berikut :

$$R = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_n}{n} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

R = Curah hujan

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>n</sub> = Data curah hujan dari beberapa stasiun BMKG

n = Jumlah stasiun

## 2.3. Neraca Air

Neraca air merupakan korelasi atau hubungan antara ketersediaan air dan kebutuhan air pada sistem jaringan irigasi. Nilai suplai air yang disesuaikan dengan

kebutuhan merupakan komponen penting dalam mengoptimalkan pengaturan distribusi air pada sistem irigasi. Neraca air dapat dihitung dengan cara mempertimbangkan jumlah pemasukan air, pengeluaran air dan perubahan tampungan pada waktu dan batasan tertentu. Agar kebutuhan air tanaman dapat terpenuhi dengan baik, maka nilai neraca air harus lebih besar atau sama dengan satu. Salah satu perhitungan yang ada pada neraca air adalah perhitungan debit air.

### 2.3.1 Debit Air

Debit Air didefinisikan sebagai suatu koefisien yang menyatakan banyaknya jumlah air yang mengalir dari suatu sumber persatu-satuan waktu, debit air biasanya diukur dalam satuan liter perdetik. Adapun pengukuran debit dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain sebagai berikut :

#### a. Pengukuran Debit Secara Langsung

Debit didefinisikan sebagai besarnya aliran tiap waktu yang bergantung pada luas penampang aliran dan kecepatan aliran rata-rata. Pendekatan nilai debit dapat dilakukan dengan mengukur tampang aliran dan mengukur kecepatan aliran pada areal tersebut. Cara ini merupakan prosedur umum dalam pengukuran debit secara langsung khususnya debit air sungai. Pengukuran luas penampang aliran dilakukan dengan cara mengukur tinggi muka air dan lebar dasar alur sungai. Menurut Kartini Sari (2020), pengukuran debit melalui ambang dapat dilakukan pada aliran yang melalui ambang yang prinsip hitungannya adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = C \times B \times Hm \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

Q = Debit aliran melalui ambang (m<sup>3</sup>/det)

B = Lebar ambang (m)

H = Tinggi aliran diatas ambang (m)

C, m = Konstanta atau koefisien yang tergantung pada bentuk ambang.

b. Pengukuran Debit Secara Tidak Langsung

Pengukuran debit secara tidak langsung sering sekali diperlukan, oleh sebab itu pengukuran dengan cara ini dapat dilaksanakan apabila pengukuran secara langsung sulit dilakukan bagi petugas pengatur air. Hal yang perlu diperhatikan dalam pengukuran debit air secara tidak langsung adalah kecepatan aliran dan luas penampang aliran. Menurut Kartini Sari (2020), untuk menentukan debit air adalah dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = A \times V \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

Q = Debit air (m<sup>3</sup> /det)

V = Kecepatan aliran (m/det)

A = Luas penampang aliran (m<sup>2</sup>)

c. Perhitungan Efisiensi Kebutuhan Air

Efisiensi irigasi merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk pengukuran dan pengaturan yang tepat sasaran dan tepat volume. Hal ini berfungsi untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman. Maka dari itu untuk mencapai efesien tersebut, hal yang perlu diketahui adalah kebutuhan air irigasi lahan persawahan. Menurut Kartini Sari (2020), rumus efisiensi penyaluran air dinyatakan sebagai berikut :

$$Ec = \frac{Wf}{Wr} \times 100\% \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

Ec = Efisiensi penyaluran air pengairan

Wf = Jumlah air yang sampai di areal persawahan

Wr = Jumlah air yang diambil melalui pintu air

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

Air adalah sumber daya alam yang sangat penting untuk kelangsungan hidup semua makhluk hidup yang ada di bumi. Pengelolaan air yang tidak tepat dapat menjadi bencana bagi kehidupan kita. Air irigasi yang ada di Indonesia umumnya bersumber dari sungai, air tanah, waduk dan sistem pasang surut. Di dalam proyek-proyek pembagian air tidak dapat diukur, air akan mengalir ke saluran pembuang. Persediaan air biasanya melimpah dan kemiringan berkisar antara sedang sampai berlebih. Oleh karena itu hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk pembagian air (Kartini Sari, 2020).

Air irigasi merupakan air yang dialirkan melalui jaringan sistem irigasi yang berasal dari sungai atau bendung yang bertujuan untuk menjaga keseimbangan jumlah air di dalam tanah. Dalam pengertian yang lebih luas tujuan pemberian air irigasi adalah menjaga kelembapan tanah untuk kelangsungan pertumbuhan tanaman, memudahkan pengolahan tanah, memperbaiki kualitas tanah, pencucian garam atau toksid yang terdapat dalam tanah, hal ini bertujuan untuk menghasilkan produksi yang lebih baik (Qarinur, 2022).

#### **2.4.1. Ketersediaan Air Irigasi**

Suatu pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air yang ada misalnya air yang berada di dalam tanah. Ketersediaan air adalah jumlah air (debit) yang diperkirakan terus menerus ada di suatu lokasi (bendung atau bangunan air lainnya) misalnya di sungai dengan jumlah tertentu dan dalam jangka waktu (periode) tertentu. Jika ketersediaan air tidak sesuai dengan kebutuhan air, maka akan terjadi kekurangan air.

Kekurangan air dapat mengakibatkan terjadinya gangguan aktifitas fisiologis tanaman sehingga pertumbuhan tanaman akan terhenti. Oleh sebab itu untuk memenuhi kebutuhan air terhadap tanaman dan lahan yang ada, perlu disediakan sejumlah air. Jumlah air yang disediakan merupakan sejumlah kebutuhan air dikurangi dengan hujan efektif yang terjadi. Penyediaan air di Indonesia biasanya berasal dari limpasan curah hujan yang mengalir di sekitar areal sungai. Air dari sungai yang dimanfaatkan untuk pengambilan ketersediaan air dianggap sebagai biaya pengadaan yang paling murah dan jumlah air yang tersedia dapat diandalkan dengan baik. Oleh sebab itu diperlukan adanya pengukuran debit sungai, hal ini akan digunakan untuk menentukan debit andalan dalam perencanaan suatu sistem irigasi.

#### **2.4.2. Kebutuhan Air Irigasi**

Kebutuhan air irigasi diartikan sebagai jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah (Priyonugroho, 2014).

Jenis tanaman pokok di Indonesia yang terkenal untuk menunjang makanan pokok masyarakat Indonesia adalah padi. Hal inilah yang dijadikan dasar untuk menentukan dimensi saluran-saluran irigasi, menentukan besarnya ukuran bangunan suatu jaringan irigasi.

Kebutuhan air irigasi sebagian besar berasal dari air permukaan. Kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh kondisi tanah sekitar, pola tanam tanaman, faktor klimatologi, koefisien tanaman, pasokan air yang diberikan, efisiensi irigasi, luas daerah irigasi, penggunaan kembali air drainase untuk irigasi, jadwal tanam, sistem golongan dan lainnya. Menurut Taufik (2018), untuk menentukan Kebutuhan Air Irigasi (KAI) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$KAI = \frac{IR+Etc+P+WLR-Re}{IE} \times A \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :

- KAI = Kebutuhan Air Irigasi (mm/hari atau liter/detik/ha)
- IR = Kebutuhan air penyiapan lahan (mm/hari)
- Etc = Kebutuhan air konsumtif (mm/hari)
- WLR = Kebutuhan air pengganti lapisan air (mm/hari)
- P = Perkolasi (mm/hari)
- Re = Hujan efektif (mm/hari)
- IE = Efisiensi irigasi (%)
- A = Luas areal irigasi (ha)

Kebutuhan air di sawah untuk tanaman padi dapat ditentukan oleh faktor berikut di bawah ini yaitu :

1. Penyiapan lahan

Kebutuhan air yang dibutuhkan dalam proses penyiapan lahan umumnya berfungsi untuk menentukan kebutuhan maksimum air irigasi pada suatu

jaringan irigasi. Menurut Widjatomoko dan Soewadi (2001), adapun faktor-faktor penting yang menentukan besarnya kebutuhan air untuk penyiapan lahan adalah sebagai berikut :

- a. Lamanya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan penyiapan lahan. Biasanya diperlukan  $\pm 1,5$  bulan untuk penyiapan lahan.
- b. Jumlah air yang diperlukan untuk penyiapan lahan meliputi :
  - Untuk penyiapan lahan dan lapisan air awal setelah transplatasi = 250 mm
  - Untuk tanah berat = 300 mm
  - Untuk tanah ringan dengan perkolasi yang lebih tinggi, harga kebutuhan air diambil lebih tinggi.

Kebutuhan air pada sistem irigasi selama penyiapan lahan pada umumnya menggunakan metode perhitungan yang telah dikembangkan oleh Van De Goor dan Ziljlstra (1986). Metode ini berlandaskan pada laju air konstan dalam satuan 1/dt atau 1/sekon selama tahap penyiapan lahan yang dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$IR = M \cdot \frac{e^k}{(e^k - 1)} \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan :

- IR = Kebutuhan air irigasi untuk penyiapan tanah (mm/hari)
- M = Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah dimana  $M = E_0 + P$
- $E_0$  = Evaporasi terbuka (mm/hari) =  $ET_0 \times 1,10$
- P = Perkolasi (mm/hari) bergantung pada tekstur tanah
- T = Jangka Waktu penyiapan tanah (hari)



S = Kebutuhan air untuk penjenahan ditambah dengan lapisan air

$$k = \frac{MT}{S}$$

## 2. Penggunaan konsumtif

Penggunaan konsumtif air pada tanaman diperkirakan dapat melalui pendekatan empiris dengan menggunakan data iklim di areal tersebut. Adapun evapotranspirasi tanaman dapat dihitung seperti berikut:

$$ET_c = kc \times ET_0 \dots \dots \dots (2.7)$$

Keterangan :

$ET_c$  = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

$kc$  = Koefisien tanaman

$ET_0$  = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)

## 3. Perkolasi dan rembesan

Laju perkolasi sangat bergantung pada sifat-sifat tanah yang ada di areal persawahan ataupun irigasi. Berdasarkan hasil penyelidikan terhadap tanah penelitian dan penyelidikan kelulusan, besarnya laju perkolasi dan tingkat kecocokan tanah dapat dianjurkan dan diterapkan pemakaiannya untuk pengolahan tanah. Hal ini berguna untuk menentukan laju perkolasi, selain itu tinggi muka air tanah juga harus diperhitungkan.

Perembesan terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah. Laju perkolasi normal pada tanah lempung biasanya terjadi sesudah genangan memiliki rentang antara 1 sampai 3 mm/hari. Daerah-daerah yang mempunyai kemiringan diatas 5% paling tidak akan mengalami kehilangan 5 mm/hari akibat terjadinya perkolasi dan rembesan.

#### 4. Penggantian lapisan air

Pergantian lapisan air biasanya dilakukan dua kali masing-masing 50 mm (2,5 mm/hari) selama 20 hari selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi Adapun ketentuannya adalah sebagai berikut :

- a. Setelah proses pemupukan, sulit untuk menjadwalkan dan mengganti lapisan air sesuai dengan kebutuhan.
- b. Jika tidak ada penjadwalan sesuai dengan yang dianjurkan, maka harus dilakukan penggantian sebanyak 2 kali, masing-masing 50 mm (atau 3,3 mm/hari selama setengah bulan) yang dilakukan selama sebulan.

#### 5. Curah hujan efektif

Curah hujan efektif merupakan curah hujan yang jatuh pada daerah tertentu yang biasanya dapat berfungsi untuk pertumbuhan tanaman. Curah hujan efektif dapat dimanfaatkan oleh tanaman khususnya di daerah persawahan untuk memenuhi kejadian kehilangan air yang diakibatkan oleh evapotranspirasi tanaman, perkolasi tanaman yang berhubungan dengan kejadian kehilangan air.

Besarnya curah hujan yang jatuh ke tanah dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman, sehingga dapat memperkecil debit yang dibutuhkan dari pintu pengambilan air. Jumlah curah hujan tersebut tidak semuanya dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman. Curah hujan efektif (*Reff*) biasanya ditentukan besarnya. Besar dari curah hujan efektif merupakan curah hujan yang dapat dilampaui sebesar 80% atau dilampauinya sebanyak 8 kali dari 10 kejadian. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa peluang terjadinya adalah 80% atau resiko tidak terjadi hanya 20%.

Analisa curah hujan efektif ini dilakukan untuk menghitung kebutuhan air irigasi. Curah hujan efektif atau curah hujan andalan merupakan bagian dari keseluruhan curah hujan yang secara efektif tersedia untuk kebutuhan air tanaman. Salah satu tanaman yang berada di daerah persawahan atau irigas adalah tanaman padi dan palawijaya. Untuk irigasi padi curah hujan efektif bulanan diambil 70% dari curah hujan minimum dengan tingkat kegagalan 20% (curah hujan R80). Apabila data hujan yang digunakan 15 harian maka persamaannya menjadi seperti sebagai berikut :

- Untuk tanaman padi :

$$R_{epadi} = \frac{R_{80} \times 70\%}{15} \text{ mm/hari} \dots\dots\dots (2.8)$$

- Untuk tanaman palawijaya :

$$R_{epalawijaya} = \frac{R_{80} \times 50\%}{15} \text{ mm/hari} \dots\dots\dots (2.9)$$

Dari kelima faktor tersebut maka perkiraan kebutuhan air irigasi menurut Widjatkoko dan Soewadi (2001) dapat dihitung sebagai berikut :

- Untuk tanaman padi :

$$NFR_{padi} = ETc_{padi} + P - Re_{padi} + WL \dots\dots\dots (2.10)$$

- Untuk tanaman palawijaya

$$NFR_{palawijaya} = ETc_{palawijaya} - Re_{palawijaya} \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan :

NFR = Kebutuhan air di sawah (mm/hari)

ET<sub>c</sub> = Kebutuhan air untuk konsumtif tanaman (mm/hari)

P = Kehilangan air akibat perkolasi (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

WLR = Pergantian lapisan air (mm/hari)

## 2.5. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan untuk menghindari anggapan kesamaan dengan penelitian ini. Maka dalam kajian pustaka ini, penulis mencantumkan beberapa hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan judul skripsi yang diajukan oleh penulis yaitu sebagai berikut :

**Tabel 2.2.** Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
1.	Dwiwana, Leni, Nurhayati, dan Umar. (2014)	“Analisa Ketersediaan dan Kebutuhan Air Irigasi di Daerah Irigasi (DI) Terdu”	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan air dengan metode <i>Mock</i> didapat debit andalan 80% Sungai Tangkit sebesar 0,028 m <sup>3</sup> /detik atau 28 liter/detik. Analisa neraca air dengan membandingkan debit ketersediaan dan debit dipintu pengambilan diperoleh hasil dari kedua pola tanam yang dianalisa menunjukan ketersediaan air memungkinkan penanaman dengan pola padi-padi.
2.	Ardana, P. D. H., Sudika dan Suardika. (2019).	“Analisis Kebutuhan Air Irigasi di Daerah Irigasi (DI) Tengkulak Mawang pada	Hasil peneletian menunjukkan bahwa evaluasi debit andalan dan kebutuhan air irigasi pada dengan pola tata tanam padi-padi-palawija, maka diperoleh data tingginya kebutuhan irigasi berada pada Desember I dan Desember II yaitu

No	Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
		Daerah Aliran Sungai (DAS) Petani di Kabupaten Gianyar”	1,22 m <sup>3</sup> /detik. Pada perhitungan neraca air diketahui bahwa defisit terendah pada April II yaitu 0,07 m <sup>3</sup> /detik, sedangkan defisit yang tertinggi terjadi pada September II yaitu 0,57 m <sup>3</sup> /detik,
3.	Sarifah, Jupriah. Rumillah Harahap dan Heru Damanik. (2021)	“Evaluasi Kinerja Jaringan Saluran Irigasi Sei Belutu di Kecamatan Bamban Kabupaten Serdang Bedagai”	Berdasarkan analisis data curah hujan didapat curah hujan maksimum rata-rata terjadi pada November sebesar 454,0 mm dan terendah terjadi pada Februari sebesar 208,0 mm, sedangkan debit andalan terbesar terjadi pada April sebesar 18,66 m <sup>3</sup> /dtk. Dari hasil penelitian pada saluran sekunder Sei Belutu diperoleh efisiensi sebesar 89,59%. Hasil perhitungan efisiensi pada saluran sekunder Sei Belutu sebesar 89,86%. Saluran irigasi sekunder Sei Belutu dalam keadaan baik, hal ini ditunjukkan dengan efektifitas saluran sebesar 98,11%.
4.	Iqbal, M. Taufik, dan	“Tinjauan Kebutuhan Air Irigasi Saluran	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air yang dibutuhkan untuk mengairi saluran sekunder Taroang

No	Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
	Zulvyah. (2018)	Sekunder Taroang Daerah Irigasi Kelara”	meliputi wilayah seluas 2,140 Ha sebanyak 39,11 m <sup>3</sup> /s. Sementara ketersediaan air yang masuk ke dalam Taroang saluran sekunder dimana <i>discharge</i> minimum 0,12 m <sup>3</sup> /s dan pelaksanaan maksimum 0.31 m <sup>3</sup> /s.
5.	Martadi, Sri Rejeki, dan Subekti. (2021)	“Evaluasi Jaringan Sekunder Daerah Irigasi Kenconegoro Kecamatan Tulis Kabupaten Batang Jawa Tengah”	Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan irigasi wilayah daerah irigasi Kenconegoro cukup efisien dan efektif di wilayah Desa Kedungsegog bkj 1a debit <i>inflow</i> 0,263 m <sup>3</sup> /d <i>outflow</i> 0,0640 m <sup>3</sup> /d kehilangan 0,1991m <sup>3</sup> /d, untuk bkj 1b di desa yang sama debit <i>inflow</i> 0,0853 m <sup>3</sup> /d, <i>outflow</i> 0,0671 m <sup>3</sup> /d kehilangan 0,0182 m <sup>3</sup> /d, efisiensi 55,54% dalam satu desa,