

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Irigasi Purwodadi adalah daerah irigasi yang berada pada Desa Simpang Gambus, Kecamatan Lima Puluh dan Desa Tanah Itam Hilir, Pematang Tengah, Gambus Laut, Bulan-Bulan, Lubuk Cuik, Titi Merah, Perupuk, Kecamatan Lima Puluh Pesisir, Kabupaten Batubara dengan luasan baku 2.216 Ha dan luas fungsional 1.455,40 Ha. Daerah Irigasi Purwodadi merupakan daerah irigasi dengan bangunan utama Bendung Purwodadi. Bendung Purwodadi berada pada Sungai Gambus dengan lebar rata-rata 40 meter. Hasil produktifitas tanaman padi pada saat ini pada D.I Purwodadi adalah 7- 8 ton/Ha dengan rasio penanaman 2 kali dalam 1 tahun atau 5 kali dalam 2 tahun.

Bendung Purwodadi adalah salah satu bendung yang mengairi area persawahan pada D.I Purwodadi dengan panjang Saluran Primer 12.973 m, dengan Saluran Primer yang berlening sepanjang 8.803 m dan yang belum berlening sepanjang 4.170 m dan memiliki 5 Saluran Sekunder dengan total panjang saluran 13.475 m, dengan Saluran Sekunder yang berlening sepanjang 11.023 m dan yang belum berlening sepanjang 2.452 m

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat diperbaharui, yang jumlahnya relatif tetap. Karena sangat pentingnya air bagi kehidupan, maka harus diusahakan penggunaan dan pemanfaatannya yang seoptimal mungkin agar semua kebutuhan dapat terpenuhi. Perlu diketahui ketersediaan air sungai pada aliran free intake sebagian besar diperoleh dari curah hujan, hal ini sangat bermanfaat besar pada kebutuhan air bersih terhadap masyarakat, yang dapat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat, masjid, sekolah, hewan ternak dan sebagainya (Soedjarwadi, 1987).

Sungai adalah aliran alami dari daerah hulu ke daerah hilir yang merupakan sumber utama untuk memenuhi air bagi manusia. Hutan di pegunungan merupakan daerah tangkapan hujan. Dari daerah tangkapan hujan air mengalir pada anak-anak sungai menuju daerah bawah dan laut. Secara alami, sungai mengalir sambil melakukan aktivitas yang satu sama lain saling berhubungan. Aktivitas tersebut, antara lain erosi (pengikisan), pengangkutan

(transportasi), dan pengendapan (sedimentasi). Ketiga aktivitas tersebut tergantung pada faktor kemiringan daerah aliran sungai, volume air sungai, dan kecepatan aliran (Soedjarwadi, 1987).

Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa dan irigasi air bawah tanah (Fausiah Latif dkk. 2021). Salah satu usaha peningkatan produksi pangan khususnya padi adalah tersedianya air irigasi di areal sawah sesuai dengan kebutuhan. Kebutuhan air yang diperlukan pada areal irigasi besarnya bervariasi sesuai keadaan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah (M Rizqi dkk.2019).

Debit andalan adalah besarnya debit yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan air dengan resiko kegagalan yang telah diperhitungkan. Dalam perencanaan proyek-proyek penyediaan air terlebih dahulu harus dicari debit andalan (dependable discharge), yang tujuannya adalah untuk menentukan debit perencanaan yang diharapkan selalu tersedia di sungai. Dalam standar perencanaan irigasi (KP-01, 2013) dijelaskan bahwa debit andalan merupakan debit minimum sungai dengan kemungkinan terpenuhi yang ditentukan 80% dan kemungkinan bahwa debit sungai lebih rendah dari debit andalan adalah 20%.

Namun untuk ketersediaan air pada setiap tempat berbeda-beda, maka diperlukan suatu pengelolaan pada sumber air agar dapat mengisi kekurangan air untuk daerah yang keterbatasan air terutama pada aspek pertanian. (Ammar Haris dkk.2020). Faktor-faktor yang menentukan kebutuhan air irigasi antara lain penyiapan lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi dan rembesan, pergantian lapisan air dan curah hujan efektif (Asep Kurnia Hidayat dkk.2020). Efisiensi pengaliran dihitung berdasarkan kehilangan air pada saluran irigasi tersebut, apakah sudah memenuhi standar atau belum sesuai dengan kriteria efisiensi pengaliran pada saluran irigasi (Muh. Yunan Krg dkk. 2020)

Daerah Irigasi Purwodadi pengambilan air untuk irigasinya berasal dari Sungai Gambus melalui Bendung Purwodadi. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 20 Tahun 2006 Tentang Irigasi, Bab IV Wewenang dan Tanggung Jawab. Pasal 17 ayat c yang berbunyi : Melaksanakan pengelolaan sistem irigasi primer

dan sekunder pada daerah irigasi yang luasnya 1.000 ha sampai dengan 3.000 ha atau pada daerah irigasi yang bersifat lintas kabupaten / kota dan Peraturan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No 14 Tahun 2015 Tentang Kriteria dan Penetapan Status Daerah Irigasi pada Pasal 10 ayat 1 dan 2 yang berbunyi : Pemerintah daerah provinsi mempunyai wewenang dan tanggungjawab melakukan pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi primer dan sekunder pada daerah irigasi yang luasnya 1000 ha-3000 ha, dan daerah irigasi lintas daerah kabupaten/kota. Itulah dasar hukumnya mengapa Daerah Irigasi Purwodadi dikelola oleh Pemerintah Provinsi Sumatera Utara dan Pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi primer dan sekunder sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan oleh gubernur tepatnya Dinas PUPR Provsu yang dalam hal ini ditangani UPTD PUPR Tanjung Balai.

Pada saat musim kemarau yang berakibat debit air yang ada di sungai gambus kecil, maka air irigasi tidak dapat memenuhi kebutuhan air pertanian sehingga hasil panen petani menurun karena jadwal tanam yang tidak serentak, selain hasil panen yang menurun, ada juga petani yang gagal panen dikarenakan tanaman padinya tidak mendapat air, ditambah lagi dengan serangan hama yang banyak dikarenakan penanaman padinya tidak serentak. terdapat beberapa petani yang penggunaan airnya tidak sesuai dengan jadwal pemberian air yang sudah disepakati. Permasalahan kebutuhan air akan timbul jika terjadi kekurangan air di petak-petak sawah hingga terjadinya perebutan air akibat penggunaan konsumtif.

Untuk itu diperlukan penghitungan ulang kebutuhan air irigasi sawah padi dan ketersediaan air pada saluran irigasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menambah pengetahuan tentang kebutuhan air irigasi sawah sehingga dapat menjadi pertimbangan bagi petani dan mantri untuk mengelola kebutuhan air. Metode yang digunakan dalam pengukuran debit adalah metode pelampung (apung) dengan Cara mengambil beberapa titik pada kordinat irigasi untuk pengambilan data, Analisis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode F.J. Mock. Dan jika debit tersedia lebih kecil dengan debit kebutuhan, maka solusi pemberian air pertanian yang paling tepat adalah dengan cara bergilir atau sistem rotasi.

Berdasarkan paparan diatas, maka peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian dengan judul “ Analisis Debit Kebutuhan Saluran Primer Pada Daerah Irigasi Purwodadi Kecamatan Lima Puluh Kabupaten Batu Bara ”

1.2 Identifikasi Masalah

Pada Desa Lima Puluh Kecamatan Purwodadi telah dibuat saluran primer dan sekunder untuk keperluan persawahan dikarenakan pada daerah tersebut merupakan daerah yang sangat luas areal persawahan peneliti menganalisis telah terjadi menurunnya hasil panen petani karena debit air yang ada tidak mencukupi kebutuhan air pertanian pada saat kurangnya air irigasi, selalu terjadi perselisihan diantara para petani yaitu berebut air, bahkan sampai ada yang merusak sarana dan prasaran irigasi dan diperlukannya perhitungan ulang kebutuhan air pertanian agar dapat dilakukan tata cara penyaluran air irigasi kepetak sawah demi terpenuhinya kebutuhan air pertanian, terutama disaat debit air menurun serta Perlu adanya keseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan air pada irigasi (Wilhelmus Bunganaen dkk. 2022)

1.3 Rumusan Masalah

Pokok-pokok bahasan yang menjadi rumusan masalah pada studi ini sebagai berikut :

1. Berapakah debit air yang ada pada intake saluran primer Purwodadi periode Januari – Desember 2024 s/d Januari – Desember 2025?
2. Berapakah debit air yang tersedia pada saluran primer Purwodadi agar mencukupi kebutuhan air pertanian periode Januari – Desember 2024 s/d Januari – Desember 2025?

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mendapatkan seberapa debit kebutuhan air saluran primer pada Daerah Irigasi Purwodadi sehingga dapat memenuhi kebutuhan air para petani untuk mengairi sawah mereka. Oleh karena

itu penulis membatasi pembahasan hanya dalam lingkup Daerah Irigasi Purwodadi:

1. Peninjauan dilakukan di Bendung dan Saluran Primer pada Daerah Irigasi Purwodadi.
2. Analisis terkait debit tersedia dengan debit kebutuhan dan Penelitian menggunakan metode F.J. Mock dalam menganalisis kebutuhan debit air pada saluran primer daerah irigasi purwodadi.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah Menganalisis debit kebutuhan air pada saluran primer di Daerah Irigasi Purwodadi.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menambah pengetahuan tentang kebutuhan air irigasi sawah sehingga dapat menjadi pertimbangan bagi petani dan mantri untuk mengelola kebutuhan air, juga diharapkan dapat memudahkan pelaksanaan operasi jaringan irigasi dan implementasi pola tanam pada daerah irigasi Purwodadi. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat mempermudah proses penyaluran air irigasi sampai kepetak sawah dengan merata dan teratur untuk memenuhi kebutuhan air pertanian. Serta dapat mempermudah cara pemberian air pertanian disaat debit air tidak mencukupi.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada tahap ini adalah gambaran bagaimana dari awal perencanaan penulisan Tugas Akhir dari awal sampai akhir. Pengembangan penjelasannya dapat dan dituangkan sebagai berikut :

BAB. I Pendahuluan

Merupakan bingkai studi atau rancangan yang akan dilakukan meliputi tinjauan umum, latar belakang, lokasi penelitian, perumusan masalah penelitian,

tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB. II Tinjauan Pustaka

Merupakan kajian berbagai literatur serta hasil yang relevan dengan pembahasan ini. Dalam hal ini diuraikan hal – hal mengenai judul.

BAB. III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan tentang metode yang dipakai dalam penelitian, termasuk pengambilan data, langkah penelitian, analisa data serta pemilihan wilayah penelitian.

BAB. IV Hasil Dan Pembahasan

Bab ini berisikan tentang pembahasan data – data yang dikumpulkan, kemudian dianalisis, sehingga didapat kesimpulan.

BAB. V Penutup

Penutup yang berisikan tentang kesimpulan yang telah diperoleh dari pembahasan pada Bab sebelumnya, dan saran mengenai hasil penelitian yang dapat dijadikan masukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Irigasi

Irigasi adalah proses pengaliran air ke lahan pertanian melalui pembangunan dan pengaturan saluran air. Tujuan utama irigasi adalah untuk memastikan pasokan air yang cukup bagi tanaman pertanian dan menghilangkan kelebihan air yang tidak dibutuhkan. Penggunaan irigasi yang tepat dapat membantu memaksimalkan hasil panen dengan memastikan pasokan air yang cukup bagi tanaman pertanian. Pengelolaan sumber daya air sangat penting dalam memastikan pasokan air irigasi bagi lahan pertanian tercukupi sepanjang tahun. Untuk mencapai hal tersebut, diperlukan langkah-langkah konkret seperti menciptakan sistem irigasi yang tidak terpengaruh oleh musim dan dapat meminimalkan kerusakan serta kerugian pada infrastruktur irigasi. Istilah irigasi mengacu pada proses mengalirkan air secara buatan dari sumber air yang tersedia menuju lahan pertanian untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Tujuan utama dari irigasi adalah untuk menyediakan air secara teratur sesuai dengan kebutuhan tanaman, terutama ketika persediaan air dalam tanah tidak cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara normal. Air menjadi faktor yang sangat penting dalam bercocok tanam, terutama bagi tanaman padi yang membutuhkan air dalam jumlah yang cukup untuk tumbuh dengan baik (Nazili, 2023). Untuk merencanakan sistem jaringan irigasi diperlukan pedoman-pedoman atau sumber referensi yang akan digunakan sebagai acuan dalam merencanakan sistem jaringan irigasi seperti panduan Kriteria Perencanaan bagian jaringan irigasi 01 sampai 07, modul bahan ajar irigasi I sampai II, buku ataupun internet yang membahas mengenai perencanaan irigasi yang dapat dipertanggungjawabkan kebenaran dari isinya

2.2 Jaringan Irigasi

Berdasarkan pada Peraturan Pemerintah no 20 tahun 2006 tentang irigasi, yang dimaksud dengan jaringan irigasi yaitu Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang

diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi. Jaringan dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

1. Jaringan Irigasi Primer adalah bagian dari jaringan irigasi yang terdiri dari bangunan utama, saluran induk/primer, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagi sadap, bangunan sadap, dan bangunan pelengkapannya.
2. Jaringan Irigasi Sekunder adalah bagian dari jaringan irigasi yang terdiri dari saluran sekunder, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagi-sadap, bangunan sadap, dan bangunan pelengkapannya.
3. Jaringan Irigasi Tersier adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air irigasi dalam petak tersier yang terdiri dari saluran tersier, saluran kuarter dan saluran pembuang, boks tersier, boks kuarter, serta bangunan pelengkapannya

2.3 Fungsi Irigasi

Irigasi tidak hanya digunakan untuk mendistribusikan air, ada juga beberapa fungsi irigasi antara lain:

- a) Membasahi tanah, hal ini merupakan salah satu tujuan terpenting karena tumbuhan banyak memerlukan air selama masa tumbuhnya. Pembasahan tanah ini bertujuan untuk memenuhi kekurangan air apabila hanya ada sedikit air hujan.
- b) Merabuk tanah atau membasahi tanah dengan air sungai yang banyak mengandung mineral.
- c) Mengatur suhu tanah agar tanaman dapat tumbuh dengan baik dengan suhu yang optimal. Air irigasi dapat membantu tanaman untuk mencapai suhu yang optimal tersebut.
- d) Membersihkan tanah dengan tujuan untuk menghilangkan hama tanaman seperti ular, tikus, serangga, dan lain-lain. Selain itu dapat juga membuang zat-zat yang tidak dibutuhkan oleh tanaman ke saluran pembuang.

- e) Memperbesar ketersediaan air tanah karena muka air tanah akan naik apabila digenangi air irigasi yang meresap. Dengan naiknya muka air tanah, maka debit sungai pada musim kemarau akan naik.

2.4 Jenis-jenis Irigasi

Irigasi merupakan kegiatan atau upaya yang dilakukan untuk mengairi lahan pertanian. Irigasi sudah dikenal sejak jaman peradaban manusia dulu seperti Mesir, Mesopotamia, Cina, dan lainnya. Pada dasarnya irigasi dilakukan dengan cara mengalirkan air dari sumbernya (danau/sungai) menuju lahan pertanian. Di era modern ini sudah berkembang berbagai macam jenis metode irigasi untuk lahan pertanian. Ada 6 jenis irigasi yang banyak ditemui saat ini yaitu:

- a) Irigasi permukaan (*surface irrigation*)

Irigasi permukaan merupakan jenis irigasi paling kuno dan pertama di dunia. Irigasi ini dilakukan dengan cara mengambil air langsung dari sumber air terdekat kemudian disalurkan ke area permukaan lahan pertanian menggunakan pipa/saluran/pompa sehingga air akan meresap sendiri ke pori-pori tanah. Sistem irigasi ini masih banyak dijumpai di sebagian besar masyarakat Indonesia karena tekniknya yang praktis. Irigasi permukaan dilakukan dengan cara mendistribusikan air ke lahan pertanian dengan cara gravitasi (membiarkan air mengalir di permukaan lahan pertanian). Metode ini merupakan cara yang paling banyak digunakan di seluruh dunia. Irigasi permukaan yang cenderung tidak terkendali umumnya disebut dengan irigasi banjir atau irigasi basin, yaitu merendam lahan pertanian hingga ketinggian tertentu dengan jumlah air yang berlebih. Irigasi permukaan yang dikelola dengan baik biasanya dilakukan dengan mengalirkan air di antara guludan (*furrow*) atau batas tertentu

- b) Irigasi bawah permukaan (*sub surface irrigation*)

Irigasi bawah permukaan adalah irigasi yang dilakukan dengan cara meresapkan air ke dalam tanah dibawah zona perakaran tanaman melalui sistem saluran terbuka maupun dengan pipa bawah tanah. Pada sistem ini

air dialirkan dibawah permukaan melalui saluran-saluran yang ada di sisi-sisi petak sawah. Adanya air ini mengakibatkan muka air tanah pada petak sawah naik. Kemudian air tanah akan mencapai daerah penakaran secara kapiler sehingga kebutuhan air akan dapat terpenuhi. Syarat untuk menggunakan jenis sistem irigasi seperti Lapisan tanah atas mempunyai permeabilitas yang cukup tinggi, Lapisan tanah bawah cukup stabil dan kedap air berada pada kedalaman 1,5 meter – 3 meter, Permukaan tanah relatif sangat datar, Air berkualitas baik dan berkadar garam rendah, Organisasi pengaturan air berjalan dengan baik

c) Irigasi pancaran (*sprinkle irrigation*)

Irigasi pancaran adalah irigasi modern yang menyalurkan air dengan tekanan sehingga menimbulkan tetesan air seperti hujan ke permukaan lahan pertanian. Pancaran air tersebut diatur melalui mesin pengatur baik manual maupun otomatis. Sistem ini banyak digunakan di negara-negara maju seperti Amerika Serikat, New Zealand, dan Australia. Selain untuk pengairan, sistem ini juga dapat digunakan untuk proses pemupukan.

d) Irigasi tetes (*drip irrigation*)

Irigasi tetes adalah sistem irigasi dengan menggunakan pipa atau selang berlubang dengan menggunakan tekanan tertentu yang nantinya air akan keluar dalam bentuk tetesan langsung pada zona tanaman. Perbedaan jenis sistem irigasi ini dengan sistem irigasi siraman adalah pipa tersier jalurnya melalui pohon, tekanan yang dibutuhkan kecil (1 atm). Sistem irigasi tetesan ini memiliki keuntungan antara lain Tidak ada kehilangan air, karena air langsung menetes dari pohon, Air dapat dicampur dengan pupuk, Pestisida tidak tercuci dan Dapat digunakan di daerah yang miring.

e) Jaringan Irigasi Utama (*Main Irrigation Network*)

Jaringan irigasi utama meliputi bangunan utama, saluran primer dan sekunder serta bangunan air (bangunan bagi/bagi sadap/sadap) dan bangunan pelengkap yang ada di saluran primer dan saluran sekunder

f) Jaringan Irigasi tersier (*Tertiary Irrigation Network*)

- g) merupakan jaringan irigasi di petak tersier, mulai saluran tersier, saluran kuarter dan bangunan yang ada di kedua saluran tersebut (boks bagi tersier, boks bagi kuarter dan bangunan air lainnya)

Jaringan irigasi dibedakan menjadi 2 (dua) macam yaitu :

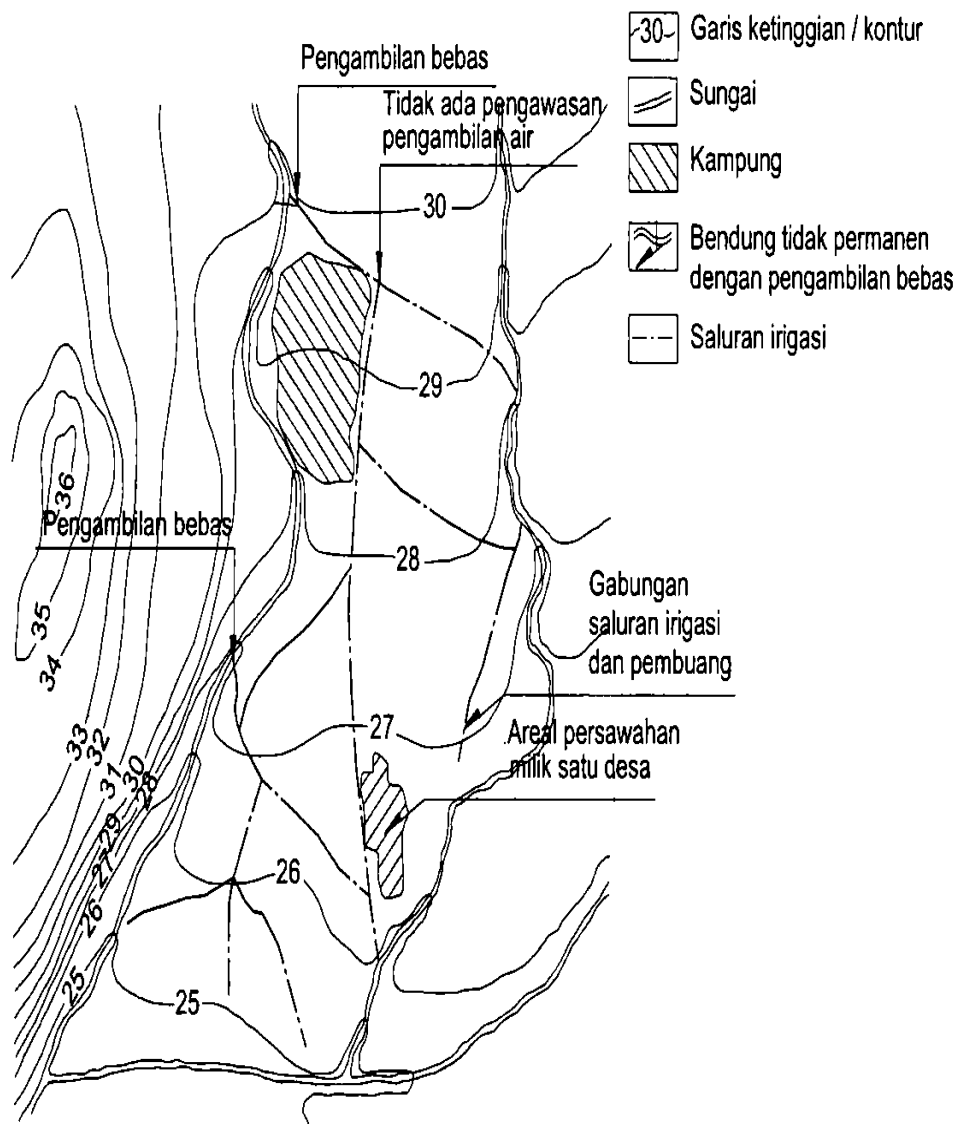
- a. Jaringan irigasi utama adalah jaringan irigasi yang berada dalam satu sistem irigasi, mulai dari bangunan utama, saluran induk / primer, saluran sekunder, dan bangunan sadap serta bangunan pelengkap.
- b. Jaringan irigasi tersier adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air dalam petak tersier yang terdiri dari saluran pembawa yang disebut saluran tersier, saluran pembagi yang disebut saluran kuarter dan saluran dan saluran pelengkap.

Jaringan irigasi diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) berdasarkan kriteria perencanaan irigasi KP 01 2013 yaitu :

a. Jaringan Irigasi Sederhana

Di dalam Irigasi sederhana pembagian air tidak diukur atau diatur, air lebih akan mengalir kesaluran pembuang. Para petani pemakai air itu tergabung dalam satu kelompok jaringan yang sama, sehingga tidak memerlukan keterlibatan pemerintah di dalam organisasi jaringan ini.

Jaringan yang sederhana itu masih diorganisasi tapi memiliki kelemahan kelemahan yang serius. Pertama-tama, ada pemborosan air dan karena pada umumnya jaringan ini terletak di daerah yang tinggi, air yang terbuang itu tidak selalu terbuang ketempat daerah yang lebih subur. Kedua terdapat banyak penyadapan yang memerlukan lebih banyak biaya lagi dari penduduk karena setiap desa membuat jaringan dan pengambilan sendiri-sendiri, karena bangunan pengelaknya bukan bangunan tetap/permanen, maka umumnya mungkin pendek.

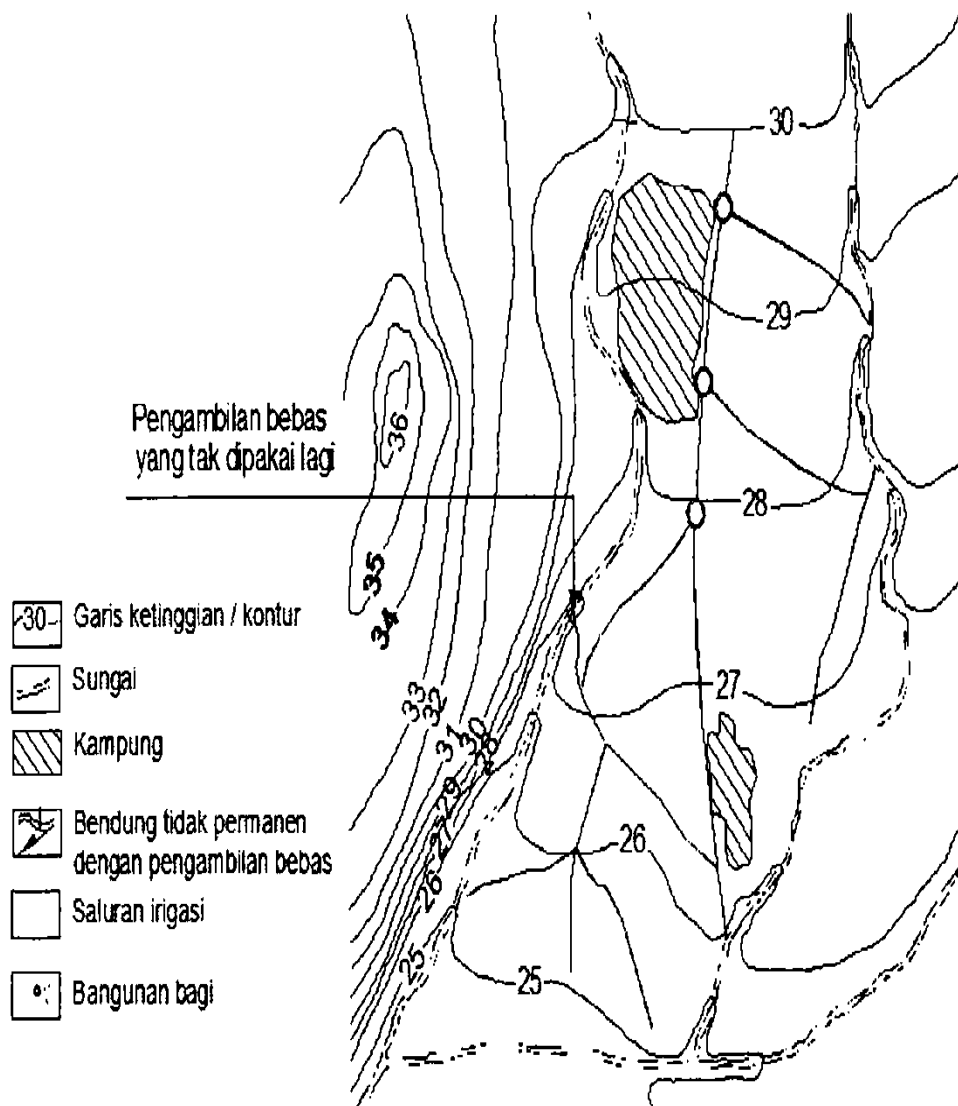


Gambar 2. 1 Jaringan Irigasi Sederhana
(Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01 2013)

b. Jaringan Irigasi Semi Teknis

Dalam banyak hal perbedaan hal satu-satunya antara jaringan irigasi sederhana dan jaringan semi teknis adalah bahwa jaringan semi teknis ini bendungnya terletak di sungai lengkap dengan bangunan pengambilan dan bangunan pengukur dibagian hilirnya. Mungkin juga dibangun beberapa bangunan

permanen di jaringan saluran. Sistem pembagian air biasanya serupa dengan jaringan sederhana. Adalah mungkin bahwa pengambilan dipakai untuk melayani/mengairi daerah yang lebih luas dari daerah layanan pada jaringan sederhana. Oleh karena itu biayanya ditanggung oleh lebih banyak daerah layanan. Organisasinya akan lebih rumit jika bangunan tepatnya berupa bangunan pengambilan dari sungai, karena diperlukan lebih banyak keterlibatan dari pemerintah, dalam hal ini Departemen Pekerjaan Umum.

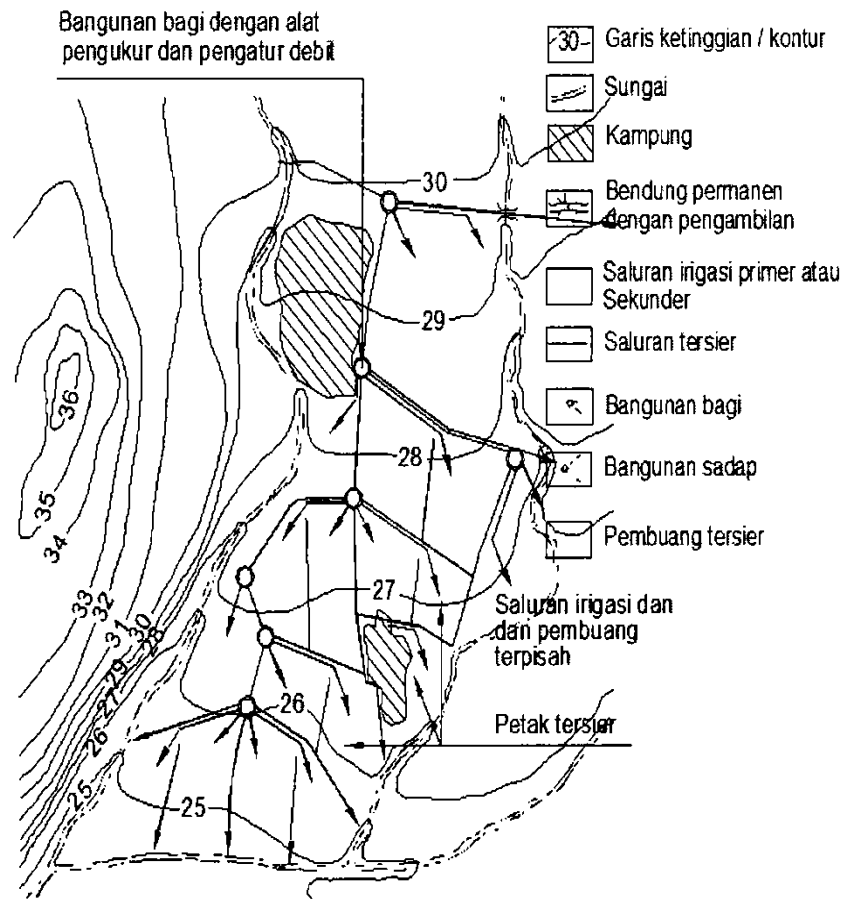


Gambar 2. 2 Jaringan Irigasi Semi Teknis
 Sumber : Kriteria perencanaan Irigasi KP 01 2013

c. Jaringan Irigasi Teknis

Salah satu prinsip dalam perencanaan jaringan irigasi teknis adalah pemisahan antara jaringan irigasi dan jaringan pembuang/pematus. Hal ini berarti bahwa baik saluran irigasi maupun pembuang tetap bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing, dari pangkal hingga ujung. Saluran irigasi mengalirkan air irigasi ke sawah-sawah ke saluran pembuang alamiah yang kemudian akan diteruskan ke laut.

Perlunya batasan petak tersier yang ideal hingga maksimum adalah agar pembagian air disaluran tersier lebih efektif dan efisien hingga mencapai lokasi sawah terjauh.



Gambar 2. 3 Jaringan Irigasi Teknis

Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01 2013

Semakin kecil luas petak dan luas kepemilikan maka semakin mudah organisasi setingkat P3A/GP3A untuk melaksanakan tugasnya dalam

melaksanakan operasi dan pemeliharaan. Petak tersier menerima air disuatu tempat dalam jumlah yang sudah diukur dari suatu jaringan pembawa yang diatur oleh Institusi Pengelola Irigasi. Pembagian air dalam petak tersier diserahkan kepada para petani. Jaringan saluran tersier dan kuarter mengalirkan air kesawah. Kelebihan air ditampung kedalam suatu jaringan saluran pembuang tersier dan kuarter dan selanjutnya dialirkan kesaluran pembuang primer. Jaringan irigasi teknis yang didasarkan pada prinsip – prinsip diatas adalah cara pembagian air yang paling efisien dengan mempertimbangkan waktu merosotnya persediaan air serta kebutuhan pertanian. Jaringan irigasi teknis memungkinkan dilakukan pengukuran aliran, pembagian air irigasi dan pembuangan air secara lebih secara efisien.

Tabel 2.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi

Nama Objek	Kondisi		
	Irigasi Teknis	Irigasi Semi Teknis	Irigasi Sederhana
Bangun Utama	Bangunan Permanen	Bangunan Permanen/Semi	Bangunan Sementara
Kemampuan bangunan dalam mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Buruk
Jaringan saluran	Saluran irigasi dan pembuang terpisah	Saluran irigasi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah	Saluran irigasi dan pembuang menjadi satu
Petak tersier	Dikembangkan sepenuhnya	Belum dikembangkan atau densitas bangunan tersier jarang	Belum ada jaringan terpisah yang dikembangkan
Efisiensi secara keseluruhan	50 – 60%	40 – 50%	< 40%
Ukuran	Tak ada Batasan	Sampai 2000 Ha	Tak lebih dari 500 Ha

Sumber: Kriteria Perencanaan-01, 2013

2.5 Skema Jaringan

Adapun dalam merencanakan jaringan irigasi harus dibuat skema rencana jaringan irigasi dan skema letak maupun jenis bangunan.

- a) Skema jaringan irigasi adalah merupakan gambaran yang menampilkan jaringan saluran dimulai dari bendung, saluran primer, sekunder, bangunan

bagi, bangunan sadap, dan petak-petak tersier dengan standar sistem tata nama.

- b) Skema bangunan adalah yang menampilkan khusus jumlah dan macam bangunan-bangunan yang ada pada tiap-tiap ruas saluran dan berada dalam satu daerah jaringan irigasi dengan standar sistem tata nama.

2.6 Jenis Organisasi Petak-Petak Jaringan Irigasi

Untuk memudahkan sistem pelayanan irigasi kepada lahan pertanian, disusun suatu organisasi petak yang terdiri dari petak primer, petak sekunder, petak tersier, petak kuarter, dan petak sawah sebagai satuan terkecil yang disebut :

- a. Petak tersier terdiri dari beberapa petak kuarter masing-masing seluas kurang lebih 8 sampai dengan 15 hektar. Pembagian air, eksploitasi dan pemeliharaan di petak tersier menjadi tanggungjawab para petani yang mempunyai lahan di petak yang bersangkutan dibawah bimbingan pemerintah. Petak tersier sebaiknya mempunyai batas-batas yang jelas, misalnya jalan, parit, batas desa dan batas-batas lainnya. Ukuran petak tersier berpengaruh terhadap efisiensi pemberian air. Beberapa faktor lainnya yang berpengaruh dalam penentuan luas petak tersier antara lain jumlah petani, topografi, dan jenis tanaman. Apabila kondisi topografi memungkinkan, petak tersier sebaiknya berbentuk bujur sangkar atau segi empat. hal ini akan memudahkan dalam pengaturan tata letak dan pembagian air yang efisien. Petak tersier sebaiknya berbatasan langsung dengan saluran sekunder atau saluran primer. Sedapat mungkin dihindari petak tersier yang terletak tidak secara langsung di sepanjang jaringan saluran irigasi utama, karena akan memerlukan saluran muka tersier yang membatasi petak-petak tersier lainnya
- b. Petak sekunder terdiri dari beberapa petak tersier yang kesemuanya dilayani oleh satu saluran sekunder. Biasanya petak sekunder menerima air dari bangunan bagi yang terletak di saluran primer atau sekunder. Batas-batas petak sekunder pada umumnya berupa tanda topografi yang jelas misalnya saluran drainase. Luas petak sekunder dapat berbeda-beda tergantung pada kondisi topografi daerah yang bersangkutan. Saluran sekunder pada umumnya terletak pada punggung mengairi daerah di sisi kanan dan kiri saluran tersebut sampai saluran drainase yang membatasinya. Saluran sekunder juga dapat

direncanakan sebagai saluran garis tinggi yang mengairi lereng-lereng medan yang lebih rendah

- c. Petak primer terdiri dari beberapa petak sekunder yang mengambil langsung air dari saluran primer. Petak primer dilayani oleh satu saluran primer yang mengambil air langsung dari bangunan penyadap. Daerah di sepanjang saluran primer sering tidak dapat dilayani dengan mudah dengan cara menyadap air dari saluran sekunder. Apabila saluran primer melewati sepanjang garis tinggi daerah saluran primer yang berdekatan harus dilayani langsung dari saluran primer dan Jaringan irigasi primer adalah bagian dari jaringan irigasi yang terdiri dari bangunan utama, saluran induk/primer, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagisadap, bangunan sadap, dan bangunan pelengkapannya.

Pengumpulan data primer dilakukan melalui survey lapangan untuk mengamati kondisi lapangan secara rinci tentang kondisi saluran irigasi di daerah irigasi Purwodadi. Selain itu, pengumpulan data primer juga dilakukan dengan pengukuran langsung kecepatan dan penampang basah saluran. Pengukuran kecepatan aliran pada saluran primer dengan cara pengukuran dengan metode apung (floating method). Caranya dengan menempatkan benda yang tidak dapat tenggelam di permukaan aliran saluran untuk jarak tertentu dan mencatat waktu yang diperlukan oleh benda apung tersebut bergerak dari satu titik pengamatan ke titik pengamatan lain yang telah ditentukan. Benda apung yang digunakan dalam pengukuran ini pada dasarnya adalah benda apa saja sepanjang dapat terapung dalam aliran saluran. Pemilihan tempat pengukuran sebaiknya pada bagian saluran yang relatif lurus dengan tidak banyak arus tidak beraturan. Jarak antara dua titik pengamatan yang diperlukan ditentukan sekurang-sekurangnya yang memberikan waktu perjalanan selama 20 detik. Pengukuran dilakukan beberapa kali sehingga dapat diperoleh kecepatan rata-rata permukaan aliran saluran dengan persamaan berikut :

$$V = s / t \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

s = jarak antara dua titik pengamatan (m)

t = waktu rata – rata perjalanan benda apung (detik/s)

Dengan demikian besarnya debit selanjutnya dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$Q = A \times V \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

A = Luas penampang melintang saluran

V = kecepatan rata-rata aliran permukaan saluran

d. Bangunan bagi merupakan bangunan yang terletak pada saluran primer, sekunder, dan tersier yang berfungsi untuk membagi air yang dibawa oleh saluran yang bersangkutan. Khusus untuk saluran tersier dan kuarter bangunan bagi ini masing-masing disebut boks tersier dan boks kuarter. Bangunan sadap tersier mengalirkan air dari saluran primer atau sekunder menuju saluran tersier penerima. Dalam rangka penghematan bangunan bagi dan sadap dapat digabung menjadi satu rangkaian bangunan. Bangunan bagi pada saluran-saluran besar pada umumnya mempunyai 3 (tiga) bagian utama, yakni :

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

e. Aliran akan diukur di hulu saluran primer, di cabang saluran jaringan primer dan di bangunan sadap sekunder maupun tersier. Peralatan ukur dapat dibedakan menjadi alat ukur aliran-atas bebas (free overflow) dan alat ukur aliran bawah (underflow). Beberapa dari alat-alat pengukur dapat juga dipakai untuk mengatur aliran air. Peralatan berikut dianjurkan pemakaiannya:

- Di hulu saluran primer, untuk aliran besar alat ukur ambang lebar dipakai untuk pengukuran dan pintu sorong atau radial untuk pengatur.

- Di bangunan bagi/bangunan sadap sekunderpintu Romijn dan pintu Crump-de Gruyter dipakai untuk mengukur dan mengatur aliran. Bila debit terlalu besar, maka alat ukur ambang lebar dengan pintu sorong atau radial bisa dipakai seperti untuk saluran primer.
- Pada bangunan sadap tersier untuk mengatur dan mengukur aliran dipakai alat ukur Romijn atau jika fluktuasi di saluran besar dapat dipakai alat ukur Crump-de Gruyter. Dipetak-petak tersier kecil di sepanjang saluran primer dengan tinggi mukaair yang bervariasi, dapat dipertimbangkan untuk memakai bangunansadap pipa sederhana

2.7 Ketersediaan Air

Ketersediaan air adalah jumlah air (debit) yang diperkirakan akan terus menerus ada disuatu lokasi (Sungai) dengan jumlah tertentu dan dalam jangka waktu (periode) tertentu. Air yang tersedia tersebut dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti air baku yang meliputi air domestic (air minum dan rumah tangga) dan non domestic (perdagangan dan perkantoran) serta industry, peternakan, perikanan, pertanian dan pembangkit listrik tenaga air (PLTA)(Triadmodjo. 2010,p.307)

2.8 Kebutuhan Air Irigasi

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting dan diperlukan untuk kelangsungan hidup seluruh makhluk hidup yang ada di muka bumi. Salah satu kebutuhan air bagi kelangsungan hidup itu adalah makanan. Oleh karena itu diperlukan tindakan untuk mengoptimalkan produksi pertanian pada lahan tanam yang tersedia, salah satunya cara adalah lahan potensial yang ada. Hasil evaluasi tersebut dapat ditentukan apakah diperlukan perluasan lahan potensial ataukah harus mempertahankan lahan potensial yang ada (Wilhelmus Bunganaen dkk. 2022).

Kebutuhan air untuk tanaman padi disawah ditentukan dengan faktor – faktor sebagai berikut (Mawardi Erman, 2007) :

- a. Cara penyiapan lahan.
- b. Penggunaan konsuntif.

- c. Perlokasi dan Rembesan.
- d. Pergantian lapisan air.
- e. Curah hujan efektif (*Reff*)

Angka kebutuhan air berdasarkan literatur yang ada adalah sebagai berikut (Mawardi Erman, 2007) :

- a. Pengolahan tanah dan persemaian, selama 1 – 1.5 bulan dengan kebutuhan air 10 –14 mm/hari.
- b. Pertumbuhan pertama (vegetatif), selama 1 - 2 bulan dengan kebutuhan air 4 – 6 mm/hari.
- c. Pertumbuhan kedua (vegetatif), selama 1-1.5 bulan dengan kebutuhan air 6-8 mm/hari
- d. Pemasakan selama lebih kurang 1-1.5 bulan dengan kebutuhan air 5-7 mm/hari.
- e. Kedalaman air disawah yang selama ini dilakukan oleh petani yaitu :
- f. Kedalaman air disawah setinggi sekitar 2.5 – 5 cm dimaksud untuk mengurangi pertumbuhan rumput / gulma.
- g. Kedalaman air sawah setinggi 5 – 10 cm dimaksudkan untuk meniadakan pertumbuhan rumput / gulma.

Kebutuhan air disawah pada umumnya dinyatakan dengan persamaan berikut :

$$NFR = ETc + P - Re + WLR \dots\dots\dots(2.3)$$

keterangan :

- NFR* = Kebutuhan air bersih disawah (mm/hari)
- ETc* = Evaporasi tanaman potensial (mm/hari)
- P* = Kehilangan air akibat perkolasi (mm/hari)
- Re* = Curah hujan efektif (mm/hari)
- WRL* = Pergantian lapisan air (mm/hari)
- e* = Efisiensi irigasi

Besarnya kebutuhan air dapat ditentukan berdasarkan tenaga kerja yang menangani usaha tani. Keterampilan kerja diperoleh melalui pendidikan dan keterampilan turun temurun. Dengan adanya tenaga kerja yang terampil, petani diharapkan dapat mengerjakan lahan pertaniannya dengan baik.

2.8.1 Penyiapan Lahan

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (IR atau LP = *Irrigation Requirement* atau *Land Preparation*) umumnya menentukan kebutuhan maksimum air irigasi pada suatu proyek.

Dalam menentukan kebutuhan air irigasi pada penyiapan lahan digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra (1968) yang didasarkan pada laju air konstan dalam liter/detik/hektar dan menghasilkan rumus sebagai berikut (Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01-2013) :

$$IR = Me^k / (e^k - 1) \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

IR = Kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hr)

M = Kebutuhan air untuk mengganti/mengkompensasi air akibat evaporasi dan perkolasi disawah yang sudah dijenuhkan (mm/hr)

$$M = E_o + P \dots\dots\dots(2.5)$$

E_o = Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 x E_{to} selama penyiapan lahan (mm/hr)

P = Perkolasi (mm/hr)

$$k = M.T/S \dots\dots\dots(2.6)$$

k = Konstanta

T = jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S = kebutuhan air penjenuhan ditambah dengan lapisan genangan 50 mm

Kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan, dapat dilihat seperti table berikut (Dirjen Pengairan Dep. P.U) :

Tabel 2. 2 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan

E _o + P (mm/hr)	T = 30 hari		T = 45 hari	
	S = 250 Mm	S = 300 mm	S = 250 mm	S = 300 mm
5.00	11.10	12.70	8.40	9.50
5.50	11.40	13.00	8.80	9.80
6.00	11.70	13.30	9.10	10.10

6.50	12.00	13.60	9.40	10.40
7.00	12.30	13.90	9.80	10.80
7.50	12.60	14.20	10.10	11.10
8.00	13.00	14.50	10.50	11.40
8.50	13.30	14.80	10.80	11.80
9.00	13.60	15.20	11.20	12.10
9.50	14.00	15.50	11.60	12.50
10.00	14.30	15.80	12.00	12.90
10.50	14.70	16.20	12.40	13.20
11.00	15.00	16.50	12.80	13.60

(Sumber : Dep. Kimpraswil (2002))

2.8.2 Penggunaan Konsumtif

Penggunaan konsumtif adalah jumlah air untuk proses evapotranspirasi pada tanaman yang dihitung dengan menggunakan rumus (Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01, 2013) :

$$Etc = Kc \times ETo \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana :

Etc = Evapotranspirasi tanaman (mm/hr)

Kc = Koefisien tanaman

ETo = Evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hr)

2.8.3 Perkolasi

Laju perkolasi (P) sangat bergantung pada sifat tanah. Pada tanah – tanah lempung berat dengan karakteristik pengolahan yang baik, laju perkolasi rata – rata dapat mencapai 1 – 5 mm/hari. Sedangkan pada tanah – tanah yang lebih ringan, laju perkolasi bisa lebih tinggi, sampai 7 mm/hari (Dirjen Pengairan Dep P.U.p.165)

Perkolasi adalah gerakan air kebawah dari zona tidak jenuh (antara permukaan tanah) sampai kepermukaan air tanah (zona jenuh). Perkolasi dipengaruhi antara lain sebagai berikut :

- a. Tekstur tanah, tanah dengan tekstur halus mempunyai angka perkolasi yang rendah, sedangkan tanah dengan tekstur yang kasar mempunyai angka perkolasi yang besar.
- b. Permeabilitas tanah, angka perkolasi dipengaruhi oleh permeabilitas tanah.
- c. Tebal lapisan tanah bagian atas, makin tipis lapisan tanah bagian atas ini makin rendah/kecil angka perkolasinya.

Perkolasi dibedakan menjadi dua, yaitu perkolasi vertical dan perkolasi horizontal. Menurut hasil penelitian dilapangan, perkolasi vertical lebih kecil dari pada perkolasi horizontal, angkanya berkisar antara 3 sampai 10 kali terutama untuk sawah – sawah dengan lapangan yang mempunyai kemiringan besar yaitu sawah – sawah dengan teras – teras. Untuk perkolsi horizontal masih dapat lagi dipengaruhi oleh petak sawah dibawahnya, sehingga perkolasi horizontal tidak diperhitungkan.

2.8.4 Pergantian Lapisan Air (WLR)

Pergantian lapisan air sangat berpengaruh terhadap kesuburan tanah. Pergantian lapisan air dilakukan menurut kebutuhan. Beberapa saat setelah penanaman, air yang tergenang dipermukaan sawah akan kotor dan mengandung zat – zat yang tidak diperlukan lagi oleh tanaman. Oleh karena itu, air genangan ini harus dibuang agar tidak merusak tanaman dilahan. Air genangan yang dibuang ini perlu diganti dengan air yang baru yang bersih (Limantara, 2008,p.24)

Berikut ketentuan – ketentuan dalam pergantian lapisan air menurut Mawardi 2007 :

- a. Pergantian lapisan air dilakukan saat terjadi pemupukan atau penyiangan, yaitu 1-2 bulan setelah penanaman pertama.
- b. Pergantian lapisan air = 50 mm (diperlukan pergantian lapisan air, diasumsikan = 50 mm)
- c. Jangka waktu pergantian lapisan air = 1.5 bulan (selama 1.5 bulan air digunakan untuk WRL sebesar 50 mm)

Pergantian lapisan air hanya diperlukan untuk tanaman padi, sedangkan untuk tanaman palawija proses ini tidak dilakukan.

2.8.5 Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif dalam pengertian irigasi, adalah curah hujan yang meresap kedalam tanah untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman. Datanya diambil dari data curah hujan dengan jumlah pengamatan tertentu. Nilai curah hujan efektif untuk tanaman padi yaitu, untuk tanaman padi, besar curah hujan efektifnya ditentukan dengan 70 % dari curah hujan dengan kemungkinan kegagalan 20 % atau curah hujan R80. Sedangkan besarnya R80 diperoleh dengan menggunakan metode basic Year. Curah hujan efektif diperoleh dari 70 % x R80 per periode waktu pengamatan, persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Reff = R80 \times 70 \% \dots\dots\dots(2.8)$$

$$Reff = \text{Curah Hujan Efektif (mm/hari)}$$

2.9 Debit Andalan

Debit andalan (*dependable flow*) adalah debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk irigasi. Kemungkinan terpenuhi ditetapkan 80 % (kemungkinan bahwa debit sungai lebih rendah dari debit andalan adalah 20 %). Debit andalan ditentukan untuk periode tengah – bulanan. Debit minimum sungai dianalisis atas dasar data debit harian sungai. Dalam praktek ternyata debit andalan dari waktu ke waktu mengalami penurunan seiring dengan penurunan fungsi daerah tangkapan air. Penurunan debit andalan dapat menyebabkan kinerja irigasi berkurang yang mengakibatkan pengurangan areal persawahan. Antipasi keadaan ini perlu dilakukan dengan memasukkan factor koreksi besaran 80 % - 90 % debit andalan. (Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01 2013). Dalam menghitung debit andalan harus dipertimbangkan besarnya debit air yang mengalir pada sungai tempat pengambilan air untuk irigasi dilakukan.

Untuk mendapatkan ketersediaan air disuatu stasiun diperlukan debit aliran yang bersifat runtut (*time series*), misalnya data debit harian sepanjang tahun selama beberapa tahun. Debit andalan dapat ditentukan dengan menggunakan kurva massa debit yang dibentuk dengan menyusun debit, dari data maksimum sampai data debit minimum. Susunan data dapat dinyatakan dalam bentuk gambar kurva atau dalam bentuk table. Pada kurva massa debit, ordinat adalah debit aliran sedangkan waktu (hari) atau % waktu sebagai absis. Kurva menunjukkan besarnya

debit disamai atau dilampui untuk beberapa persen waktu yang diinginkan. Untuk table, data debit harian diurutkan dari angka terbesar sampai terkecil, persen keandalan diperoleh seperti persamaan dibawah ini yang dinyatakan dalam persamaan *Weibull* (Subarkah, 1980. P111) :

$$P = M / n + 1 \times 100 \% \dots\dots\dots (2.9)$$

Dimana :

P = Probabilitas (%)

M = Nomor urut data

n = Jumlah data

Dalam praktik untuk keperluan penyediaan air irigasi digunakan debit andalan dengan tingkat keandalan 80 %, dengan pertimbangan bahwa akan akan terjadi peluang disamai debit – debit kering sebanyak 72 hari atau 2,5 bulan dalam setahun. Ini berarti bahwa pada musim 3 (MT III) jika terjadi kekeringan, tanaman masih mendapat air selama 1,5 bulan atau 0.5 hari masa tanamnya. Dengan demikian diharapkan masih tidak membahayakan tanaman dari ancaman kematian (Sosrodarsona, 1978 p. 204).

2.10 Pola Tanam

Pola tanam memberikan gambaran tentang jenis dan luasan tanaman yang akan diusahakan dalam satu tahun dan diharapkan dapat menjamin kebutuhan air irigasi serta mendapatkan hasil panen yang besar. Tata tanam yang direncanakan merupakan jadwal tanam yang disesuaikan dengan ketersediaan airnya. Tujuan pola tanam adalah sebagai berikut (Kriteria Perencanaan Irigasi KP. 01 2013) :

- a. Pemakaian air seefektif mungkin sehingga perlu pengaturan dalam pemberian air irigasi.
- b. Menghindari ketidak seragaman tanaman.
- c. Menetapkan waktu jadwal tanam agar memudahkan dalam proses penanaman dan pengelolaan air irigasi.
- d. Peningkatan efisiensi irigasi
- e. Peningkatan produksi pertanian.

Pola tata tanam adalah pengaturan penggunaan lahan pertanaman dalam kurun waktu tertentu. Pola tanam ini diterapkan dengan tujuan memanfaatkan air irigasi seefisien mungkin, sehingga tanaman dapat tumbuh baik. Pola tanam dapat digunakan sebagai landasan untuk meningkatkan produktivitas lahan (Patirajawane, 2016:25). Berdasarkan pengertian tata tanam seperti diatas ada 4 faktor yang harus diatur yaitu :

a. Waktu

Pengaturan waktu dalam perencanaan tata tanam merupakan hal yang pokok. Sebagai contoh, bila hendak mengusahakan padi rending, pertama tama adalah melakukan pengolahan tanah untuk pembibitan. Untuk menghindari hal – hal yang tidak diinginkan, maka waktu penggarapan dan urutan serta tata tanam diatur sebaik baiknya.

b. Tempat

Pengaturan tempat masalahnya hampir sama dengan pengaturan waktu. Dengan dasar pemikiran bahwa tanaman membutuhkan air dan persediaan air yang ada dipergunakan bagi tanaman. Untuk dapat mencapai hal itu tanaman diatur tempat penanaman agar pelayan irigasi dapat lebih mudah.

c. Pengaturan Jenis Tanaman.

Tanaman yang diusahakan antara lain padi, palawija dan lain – lain. Tiap jenis tanaman mempunyai kebutuhan air yang berbeda. Berdasarkan hal tersebut, jenis tanaman yang diusahakan harus diatur sedemikian rupa sehingga kebutuhan air dapat terpenuhi. Misalnya ketersediaan air sedikit maka diusahakan penanaman tanaman yang membutuhkan air sedikit. Contohnya adalah penanaman, gandum, dan palawija dimusim kemarau. Pada musim kemarau persediaan air sedikit, untuk menghindari terjadinya lahan yang tidak terpakai maka areal harus dibatasi luasnya dengan cara menggantinya dengan tanaman palawija. Berarti areal areal yang ditanami menjadi luas sehingga kemungkinan lahan yang tidak terpakai menjadi lebih kecil.

d. Pengaturan Luas Tanaman.

Pengaturan luas tanaman hampir sama dengan pengaturan jenis tanaman. Pengaturan jenis dapat berakibat pada pembatasan luas tanaman. Pengaturan luas tanaman akan membatasi besarnya kebutuhan air bagi tanaman yang bersangkutan, pengaturan ini hanya terjadi pada daerah yang airnya terbatas, misalnya jika persediaan air irigasi yang sedikit maka petani hanya boleh menanam lahannya dengan palawija.

2.11 Neraca Air

Setelah didapat besaran kebutuhan air irigasi untuk tanaman dan debit andalan yang tersedia dibendung maka langkah selanjutnya dibuat neraca air yaitu dengan menghitung imbalan antara ketersediaan air dan kebutuhan air. Sehingga dapat dipantau kekurangan dan kelebihan airnya dan dapat diketahui cara pemberian air yang tepat pada perencanaan selanjutnya.

Pola penghitungan neraca air, kebutuhan pengambilan yang dihasilkan untuk pola tata tanam yang dipakai akan dibandingkan dengan debit andalan. Apabila debit sungai melimpah, maka kebutuhan terhadap air terpenuhi sesuai luas daerah irigasi. Apabila debit sungai tidak melimpah atau kekurangan debitnya, maka ada tiga alternatif solusi yang dipertimbangkan adalah sebagai berikut (Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01 2013) :

a. Luas daerah irigasi dikurangi

Yaitu bagian – bagian tertentu dari daerah yang bisa diairi (luas maksimum daerah layanan) tidak akan diairi.

b. Melakukan modifikasi dalam pola tata tanam

Yaitu dapat diadakan perubahan dalam pemilihan tanaman atau tanggal tanam untuk mengurangi kebutuhan air irigasi disawah (l/det/ha) agar ada kemungkinan untuk mengairi areal yang lebih luas dengan debit yang tersedia.

c. Rotasi teknis atau golongan

Yaitu dilakukan untuk mengurangi kebutuhan puncak air irigasi, yang mengakibatkan eksploitasi yang lebih kompleks dan dianjurkan hanya untuk proyek irigasi yang luasnya sekitar 10.000 hektar atau lebih.

Parameter diatas meliputi ketersediaan air yang ada dimasing masing titik tinjau (*control point*) dan kebutuhan air yang harus dilayani dititik tersebut dengan rangkaian sistem yang saling berhubungan dari mulai dari hulu, tengah dan hilir. Maka akan diperoleh hasil berupa factor kegagalan, yang merupakan perbandingan antara ketersediaan air dan kebutuhan air, dimana jika perbandingan kurang dari 0,7 (70 %) maka sistem penyediaan iar tersebut disebut gagal.

2.12 Sistem Pemberian Air Irigasi

Mengingat pentingnya fungsi air bagi penanaman padi disawah, maka pengaturan pemberian air harus disesuaikan dengan kebutuhannya. Air yang masuk kepetakan sawah akan merembes kebawah (infiltrasi) dan perembesan diteruskan kelapisan tanah yang lebih bawah (perkolasi). Kebutuhan air dan debit disawah yang diperlukan pada pintu pengambilan dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Anonim, 1977. p. 155) :

$$Ql = H x A / T x 10.000 \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana :

Ql = kebutuhan harian air dilapangan / petak sawah (m³/hr)

H = tinggi genagan (m)

A = luas areal sawah (ha)

T = interval pemberian air (hari)

Pemberian air untuk tanaman padi berbeda beda tiap petaknya, tergantung dengan iklim, tanah, debit, air, kebutuhan tanaman, dan kebiasaan petani. Oleh karena itu, dalam studi ini akan diupayakan peningkatan evaluasi kebutuhan air irigasi pada jaringan irigasi Purwodadi. Menurut cara pemberiannya, pemberian air untuk tanaman padi adalah sebagai berikut (Anonim, 1977. p. 157) :

1. Mengalir terus menerus (*continius flowing*)

Cara yang dilakukan yaitu air diberikan secara terus menerus dari saluran kepetakan sawah atau dari petakan sawah yang satu kepetakan sawah yang lain.

Cara ini dipraktekkan dengan pertimbangan sebagai berikut :

- a. Air tersedia cukup banyak

- b. Menghilangkan kandungan H₂S atau senyawa lain yang berbahaya akibat drainase yang kurang baik sebelumnya
 - c. Mempertahankan temperature tanah dari keadaan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah
 - d. Menghemat tenaga mengelola air
 - e. Menekan tumbuhnya gulma
2. Penggenangan terus – menerus (*continius submergence*)
- Cara yang dilakukan yaitu tanaman diberi air dan dibiarkan tergenang mulai beberapa hari setelah tanam hingga beberapa hari menjelang panen. Cara ini dipraktekkan dengan pertimbangan sebagai berikut :
- a. Pengenangan terus menerus dengan diselingi saat pemupukan memberi respon yang baik
 - b. Menekan atau mengurangi pertumbuhan gulma
 - c. Menghemat tenaga untuk pengolahan tanah
3. Terputus – putus (*intermittent*)
- Cara yang dilakukan yaitu tanaman diberikan air sampai pada ketinggian tertentu kemudian dihentikan, setelah beberapa hari baru diberikan lagi. Cara ini dipraktekkan pada daerah – daerah yang kekurangan air. Faktor yang dipertimbangkan dalam praktek ini yaitu mengetahui periode – periode kritis dari pertumbuhan tanaman. Keuntungan dan kerugian menggunakan cara ini adalah sebagai berikut :
- a. Menghemat air sehingga menjamin kestabilan penyediaan air
 - b. Kelebihan air akibat penggunaan yang hemat dapat digunakan untuk perluasan areal atau penggunaan untuk industry
 - c. Memperbaiki aerasi (kandungan udara) tanah sehingga menghindarkan tanaman dari keracunan
 - d. Dapat memutus siklus perkembangan malaria
 - e. Memerlukan tambahan modelinvestasi untuk penyempurnaan fasilitas jaringan
 - f. Mempercepat pertumbuhan gulma
 - g. Memerlukan tanga yang lebih banyak dan lebih terampil

2.13 Bagian Bagian Irigasi

Keberadaan bangunan irigasi diperlukan untuk menunjang pengambilan dan pengaturan air irigasi. Beberapa jenis bangunan irigasi yang sering dijumpai dalam praktek irigasi antara lain (Direktorat Jenderal Pengairan, 2010):

a. Bangunan Utama

Bangunan utama adalah semua bangunan yang direncanakan di sungai atau aliran air untuk membelokkan air ke dalam jaringan irigasi, biasanya dilengkapi dengan kantong lumpur agar bisa mengurangi kadar sedimen yang berlebihan serta memungkinkan untuk mengukur dan mengatur air yang masuk. Bangunan utama terdiri dari bagian yaitu bangunan-bangunan pengelak dengan peredam energi, satu atau dua pengambilan utama, pintu bilas, kolam olak, dan (jika diperlukan) kantong lumpur, tanggul banjir, pekerjaan sungai dan bangunan-bangunan pelengkap.

b. Bangunan Pembawa

Bangunan pembawa mempunyai fungsi membawa / mengalirkan air dari sumbernya menuju petak irigasi. Bangunan pembawa meliputi saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier dan saluran kwarter. Saluran irigasi merupakan bangunan pembawa dari bangunan utama sampai ke tempat yang membutuhkan air.

c. Bangunan Bagi dan Sadap

Bangunan bagi-sadap adalah sebuah bangunan yang berfungsi membagikan air dan menyabang dari Saluran primer ke saluran primer yang lain dan atau dari saluran primer ke saluran tersier dan saluran primer ke saluran sekunder dan atau saluran sekunder ke saluran tersier. Saluran sekunder yang satu ke saluran sekunder yang lain dan atau saluran sekunder ke saluran tersier. Bangunan bagi dan sadap pada irigasi teknis dilengkapi dengan pintu dan alat pengukur debit untuk memenuhi kebutuhan air irigasi sesuai jumlah dan pada waktu tertentu. Namun dalam keadaan tertentu sering dijumpai kesulitan dalam operasi dan pemeliharaan sehingga muncul usulan sistem proporsional. Yaitu bangunan bagi dan sadap tanpa pintu dan alat ukur tetapi dengan syarat-syarat sebagai berikut:

(a) Elevasi ambang ke semua arah harus sama

(b) Bentuk ambang harus sama agar koefisien debit sama.

Bangunan bagi adalah bangunan yang berfungsi untuk membagi air dari saluran primer atau saluran sekunder ke dua buah saluran atau lebih yang masing-masing debitnya lebih kecil. Bangunan bagi terletak di saluran primer dan atau saluran sekunder pada suatu titik cabang. Sesuai dengan fungsinya maka bangunan bagi harus memenuhi syarat yaitu :

- a. Pembagian air ke seluruh jaringan irigasi harus dicukupi dengan teliti sesuai dengan kebutuhan.
- b. Perlu bangunan pengontrol berupa pintu sorong atau balok sekat untuk mengontrol taraf muka air. Perubahan kedudukan pintu-pintu hanya boleh dilakukan oleh petugas yang berwenang dan dilakukan apabila dipandang perlu saja.

Pada bangunan bagi biasanya terdapat penyadapan langsung ke dalam saluran tersier. Jadi bangunan bagi berfungsi pula sebagai pemberi ke saluran tersier. Bangunan sadap adalah sebuah bangunan yang digunakan untuk menyadap / mengambil air dari saluran primer ke saluran sekunder / tersier dan atau dari saluran sekunder ke saluran tersier. Bangunan sadap akhir adalah bangunan pembagi air pada bagian akhir dari saluran sekunder dimana debitnya disadap habis oleh saluran-saluran tersier.

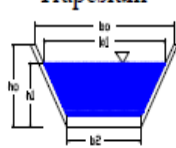
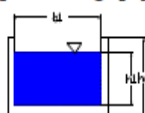
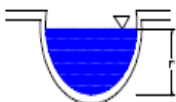
- a. Bangunan sadap untuk menyadap aliran dari saluran primer ke saluran sekunder disebut bangunan sadap sekunder, terletak di saluran primer.
- b. Bangunan sadap untuk menyadap aliran dari saluran sekunder ke saluran tersier disebut bangunan sadap tersier terletak di saluran sekunder.
- c. Bangunan sadap akhir terletak di bagian akhir saluran sekunder.
- d. Bangunan Pengukur dan Pengatur

Aliran akan diukur di hulu saluran primer, di cabang saluran jaringan primer dan di bangunan sadap sekunder maupun tersier. Peralatan ukur dapat dibedakan menjadi alat ukur aliran-atas bebas (*free overflow*) dan alat ukur aliran bawah (*underflow*). Beberapa dari alat-alat pengukur dapat juga dipakai untuk mengatur aliran air. Peralatan berikut dianjurkan pemakaiannya:

- a) Di hulu saluran primer, untuk aliran besar alat ukur ambang lebar dipakai untuk pengukuran dan pintu sorong atau radial untuk pengatur.
- b) Di bangunan bagi / bangunan sadap sekunder pintu romin dan pintu *Crump-de Gruyter* dipakai untuk mengukur dan mengatur aliran. Bila debit terlalu besar, maka alat ukur ambang lebar dengan pintu sorong atau radial bisa dipakai seperti untuk saluran primer.
- c) Pada bangunan sadap tersier untuk mengatur dan mengukur aliran dipakai alat ukur *Romijn* atau jika fluktuasi di saluran besar dapat dipakai alat ukur *Crump-de Gruyter*. Dipetak-petak tersier kecil di sepanjang saluran primer.

2.14 Jenis Jenis Saluran Irigasi

Pada saluran irigasi, terdapat dua macam aliran yaitu aliran saluran terbuka dan saluran tertutup: Saluran yang mengalirkan air dengan permukaan bebas. Klasifikasi saluran terbuka berdasarkan asal-usul yaitu berupa saluran alam (*natural channel*) contohnya sungai-sungai kecil di daerah hulu (pegunungan) hingga sungai besar di muara. Dan yang kedua yaitu saluran buatan (*artificial channel*) contohnya saluran drainase tepi jalan, saluran irigasi untuk mengairi persawahan, saluran pembuangan, saluran untuk membawa air ke pembangkit listrik tenaga air, saluran untuk supply air minum, saluran banjir.

No	Bentuk Saluran	Rumus
1	<p>Trapezium</p> 	$\text{Luas Saluran } (L) = \frac{(b_0+b_2)}{2} \times h_0 \quad (1)$ $\text{Luas penampang basah } (A) = \frac{(b_1+b_2)}{2} \times h_1 \quad (2)$ $\text{Keliling basah } (P) = b_2 + 2h_1 \sqrt{1 + m^2} \quad (3)$ $\text{Jari - jari hidrolis } (R) = \frac{A}{P} \quad (4)$
2	<p>Empat Persegi panjang</p> 	$\text{Luas Saluran } (L) = b_0 \times h_0 \quad (5)$ $\text{Luas penampang basah } (A) = b_0 \times h_1 \quad (6)$ $\text{Keliling basah } (P) = b + (2 \times h_1) \quad (7)$ $\text{Jari - jari hidrolis } (R) = \frac{A}{P} \quad (8)$
3	<p>Setengah Lingkaran</p> 	$\text{Luas penampang basah } (A) = \frac{1}{2} (\pi r^2) \quad (9)$ $\text{Keliling basah } (P) = \pi r \quad (10)$ $\text{Jari - jari hidrolis } (R) = \frac{A}{P} \quad (11)$

Gambar 2. 4 Jenis - Jenis Saluran Irigasi

Saluran terbuka adalah saluran alami atau buatan yang memiliki permukaan bebas pada tekanan atmosfer. Saluran terbuka dapat diklasifikasikan berdasarkan asal-usulnya dan konsistensi bentuk penampang dan kemiringan dasar. Klasifikasi saluran terbuka berdasarkan asal-usulnya, sebagai berikut :

- a. Saluran alam (*natural channel*), yaitu saluran yang terbentuk secara alami tanpa campur tangan manusia. Contoh : sungai-sungai kecil di daerah hulu (pegunungan) hingga sungai besar di muara.
- b. Saluran buatan (*artificial channel*), yaitu saluran yang dibuat dan direncanakan oleh manusia. Contoh : saluran drainase tepi jalan, saluran irigasi untuk mengairi persawahan, saluran pembuangan, saluran untuk membawa air ke pembangkit listrik tenaga air, saluran untuk supply air minum, dan saluran banjir.

Klasifikasi berdasarkan konsistensi bentuk penampang dan kemiringan dasar, sebagai berikut:

- a. Saluran Prismatik (*prismatic channel*), yaitu saluran yang bentuk penampang melintang dan kemiringan dasarnya tetap. Contoh : saluran drainase dan saluran irigasi.
- b. Saluran non Prismatik (*non prismatic channel*), yaitu saluran yang bentuk penampang melintang dan kemiringan dasarnya berubah- ubah. Contoh : sungai.

Berdasarkan mekanika aliran, terdapat beberapa jenis aliran yaitu

- a. Aliran mantap (*Steady Flow*). Sifat dari aliran mantap yaitu perubahan volume terhadap waktu bersifat tetap, perubahan kedalaman bersifat tetap, dan perubahan kecepatan terhadap waktu bersifat tetap.
- b. Aliran tidak mantap (*unsteady flow*). Sifat aliran ini yaitu perubahan volume terhadap waktu bersifat tidak tetap, perubahan kedalaman terhadap waktu bersifat tidak tetap, dan perubahan kecepatan arah kecepatan bersifat tetap pada jarak, aliran pada pipa dengan penampang sama dan variable fluida juga tetap.
- c. Aliran merata (*Uniform Flow*). Aliran ini menunjukkan besar dan arah kecepatan bersifat tetap pada jarak, aliran pada pipa dengan penampang sama dan variable fluida juga tetap.

- d. Aliran tidak merata (*non uniform flow*). Sifat aliran ini yaitu aliran pada pipa dengan tampang tidak merata, pengaruh pembendungan dan variabel fluida lain juga tidak tetap,

Jika partikel zat cair yang bergerak mengikuti alur tertentu dan aliran tampak seperti gerakan serat-serat atau lapisan-lapisan tipis yang paralel, maka alirannya disebut aliran laminer. Sebaliknya jika partikel zat cair bergerak mengikuti alur yang tidak beraturan, baik ditinjau terhadap ruang maupun waktu, maka alirannya disebut aliran turbulen.

2.15 Efisiensi Irigasi

Pengendalian dan manajemen pemberian air irigasi yang memadai membutuhkan metode yang ada untuk mengevaluasi pelaksanaan pemberian air irigasi dari waktu air meninggalkan titik pengambilan sampai air tersebut digunakan oleh tumbuh – tumbuhan.

Kebutuhan air pengairan (irigasi) merupakan banyaknya air pengairan yang diperlukan untuk menambah curah hujan efektif yang ketersediaannya di permukaan dan bawah permukaan tanah terbatas (terutama dalam musim kemarau) untuk memenuhi keperluan pertumbuhan atau perkembangan tanaman. Ketepatan penggunaan pengairan (efisiensi) adalah suatu daya upaya pemakaian yang benar-benar sesuai bagi keperluan budidaya tanaman dengan jumlah debit air yang tersedia atau dialirkan sampai di lahan-lahan tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman dapat terjamin dengan baik, dan mencukupkan air pengairan yang tersedia itu.

Bila angka kehilangan air naik maka efisiensi akan turun dan begitu pula sebaliknya. Efisiensi diperlukan karena adanya pengaruh kehilangan air yang disebabkan oleh evaporasi, perkolasi, infiltrasi, kebocoran dan rembesan. Perkiraan efisiensi irigasi ditetapkan sebagai berikut (KP-01, 1986: 10) :

- (1) jaringan tersier = 80 % ;
- (2) jaringan sekunder = 90 %; dan
- (3) jaringan primer = 90 %.

Sedangkan faktor efisiensi irigasi secara keseluruhan adalah $80\% \times 90\% \times 90\% = 65\%$.

2.16 Efisiensi Penyaluran

Ketepatangunaan penyaluran (efisiensi) air pengairan ditunjukkan dengan terpenuhinya angka presentase air pengairan yang telah ditentukan untuk sampai di areal pertanian dari air yang dialirkan ke saluran pengairan hal ini sudah termasuk dalam memperhitungkan kehilangan-kehilangan selama penyaluran.

Setelah menyalurkan air yang tersedia ke sawah melalui bangunan pembagi dan pembawa, yang diperlukan adalah pemakaian air secara efisien. Sering terjadi dengan menyolok lebih banyak air yang dialirkan ke dalam tanah dari pada yang mungkin bisa ditahannya. Konsep efiseinsi pemakaian air berikut ini dikembangkan untuk mengukur dan memusatkan perhatian terhadap efisiensi di mana air yang disalurkan sedang ditampung pada daerah akar dari tanah, yang dapat digunakan oleh tumbuh-tumbuhan.

Konsep efisiensi pemakaian air dapat diterapkan pada proyek, sawah, atau ladang untuk mengevaluasi pelaksanaan pemberian air irigasi. Efisiensi pemberian air berbeda-beda dari harga yang paling rendah sampai mendekati 100 persen. Pada setiap pemberian air irigasi para petani memberikan air dalam volume tertentu ke sawahnya. Masalah irigasinya adalah untuk menampung air tersebut pada tanah daerah akar. Ia tidak dapat menampung semua air sebagai kelembapan tanah, untuk beberapa kehilangan air yang tidak dapat dihindarkan. Ia harus menampung presentase air maksimum pada daerah akar tanahnya yang ia akan gunakan sesuai dengan keperluan irigasi yang baik dan ekonomis. Kehilangan air irigasi yang paling umum adalah limpasan dan perkolasi dalam. Permukaan yang tidak teratur, tanah dangkal yang dilandasi krikil dengan permeabilitas yang tinggi, aliran air irigasi yang kecil, air yang tidak ada selama pemberian irigasi, pemberian air irigasi yang lama. Pemakaian tunggal yang berlebihan semua faktor tersebut memberikan pengaruh terhadap kehilangan yang besar secara berlebihan, persiapan tanah yang tidak semestinya,

tanah padat yang kedap air, kemiringan permukaan tanah yang tajam, dan ketiadaan air memberikan pengaruh tidak efisien.

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 efisien tersebut, hal yang perlu diketahui adalah kebutuhan air irigasi lahan persawahan. Menurut Kartini Sari (2020), rumus efisiensi penyaluran air dinyatakan sebagai berikut :

$$Ec = Wf / Wr \times 100\% \dots \dots \dots (2.11)$$

Keterangan :

Ec = Efisiensi penyaluran air pengairan

Wf = Jumlah air yang sampai di areal persawahan

Wr = Jumlah air yang diambil melalui pintu air

2.17 Debit Aliran

Debit aliran adalah laju aliran air (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang melintang sungai per satuan waktu (Fitriyani,2022). Persamaan umum untuk menghitung debit adalah :

$$Q = V \times A \dots \dots \dots (2.12)$$

Dimana :

Q = debit aliran (m³/detik)

A = luas penampang basah (m²)

V = rerata kecepatan aliran (m/detik)

2.18 Proses Pengukuran Debit

Pada pelaksanaan pengukuran debit, debit air di lepaskan oleh bendung dan debit air keluaran diukur pada waktu yang sama pada ruas saluran yang akan dihitung kehilangan airnya (Soewarno, 1991). Demikian juga tinggi muka air di hulu dan di hilir diukur untuk mengetahui luas penampang basah dari saluran , Pengukuran debit air adalah komponen kunci dalam manajemen sumber daya air

yang berkelanjutan. Ini membantu dalam pengelolaan pasokan air, pengendalian banjir, perencanaan irigasi.

Ada beberapa metode untuk menghitung debit air, tergantung pada kondisi dan juga alat yang tersedia. Metode yang paling umum yaitu metode luas penampang dan kecepatan aliran, Berikut adalah langkah-langkah untuk menghitung debit air dengan menggunakan metode luas penampang dan kecepatan aliran.

- Mengukur Luas Penampang Aliran (A), Luas penampang aliran adalah area melintang dari aliran air yang diukur tegak lurus terhadap arah aliran. Untuk saluran terbuka seperti Sungai dan saluran Primer, Anda bisa mengukur lebar dan kedalaman rata-rata aliran.
- Mengukur Kecepatan Aliran Air (v) Kecepatan aliran air bisa Anda ukur menggunakan alat seperti *current meter* atau bisa juga menggunakan metode sederhana dengan benda apung
- Menghitung Debit Air (Q)

Debit aliran saluran irigasi terbuka dapat ditentukan dengan menghitung kecepatan aliran dan luas penampang basah saluran tersebut. Dikarenakan pada penelitian ini berbentuk trapezium, maka luas penampang basah dapat dihitung dengan rumus :

$$A = h \times (b1 + b2) / 2 \dots\dots\dots (2.13)$$

Dimana :

A = luas penampang basah (m)

h = kedalaman air (m)

b1 = lebar dasar saluran (m)

b2 = lebar permukaan air (m)

2.19 Sistem Giliran

Sistem giliran adalah cara pemberian disaluran dengan interval waktu tertentu, bila factor air kurang dari factor K. Jika persediaan air cukup maka factor K=1 sedangkan pada persediaan air kurang factor K<1. Rumus untuk menghitung factor K (Kunaifi,A.A 2010,p 1.5)

$$K = \frac{\text{debit tersedia di intake}}{\text{Debit yang dibutuhkan}} \dots\dots\dots (2.14)$$

Pada kondisi air cukup (Faktor K=1), pembagian dan pemberian air adalah sama dengan rencana pembagian dan pemberian air. Pada saat terjadi kekurangan air (K<1), maka pemberian air lebih ditentukan pada pemenuhan air irigasi untuk beberapa petak. Sistem giliran dapat dilakukan pada tingkat kwarter, tersier dan sekunder. Pemberian air irigasi sejumlah petak (kwarter dan tersier) dapat digabungkan menjadi satu blok giliran atau satu blok golongan.

Tabel 2.3 Kriteria pemberian air dengan factor K

No	Faktor K	Keterangan
1	Faktor K = 0.75 – 1.00	Terus Menerus
2	Faktor K = 0.50 – 0.75	Giliran disaluran tersier
3	Faktor K = 0.25 – 0.50	Giliran disaluran sekunder
4	Faktor K < 0.25	Giliran disaluran sekunder

Sumber : Kunaifi , 2010

Yang penting diperhatikan dalam pengaturan sistem iliran adalah interval giliran, agar debit yang terpusat pada sebagian saluran selama pemberian air tidak melebihi kapasitas saluran. Diusahakan agar disetiap giliran agar luasnya hampir sama dan mendapatkan air dari saluran tersier dan sekunder yang sama (Huda 2012 : 35)

2.20 Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan adalah penelitian terdahulu yang memiliki kesamaan dengan penelitian yang dilakukan.

Tabel 2.4 Penelitian Yang Relevan

No	Judul Penelitian	Penulis	Judul Jurnal	Hasil
1	Analisis Kebutuhan Air Pada Daerah Irigasi Air Sagu di Kabupaten Kupang	Wihelmus Bunganaen, Elsy E.Hangge, Paula Paniel Jane Aty	Jurnal Forum Teknik Sipil. Vol. 2 No.2 (2022)	Dengan ketersediaan air yang kurang terutama disaat musim kemarau, maka pola tanam yang dianjurkan

				pada D.I Air Sagu adalah padi- padi- palawija.
2	Analisis Kebutuhan Air Irigasi sawah Padi Pada Daerah Irigasi Ciujung Kecamatan Ciruas	Ammar Hariz, Rino Dwi Sadi, Fitri Aida sari	Jurnal Josce . Vol.02 No.02 (2020)	Dikarenakan air tersedia tidak dapat memenuhi kebutuhan air pertanian, maka pemberian air dilakukan dengan cara rotasi disetiap fase pertumbuhan padi.
3	Analisis Debit Andalan Untuk Kebutuhan Air Irigasi Awo Kabupaten Wajo	Fausiah Latif, Muhammad Arifin, Alfrida Sari, Kusmawaati	Jurnal Teknik Hidro. Vol. 2. (2021)	Kebutuhan air tidak terpenuhi sehingga ketersediaan air yang telah disimulasikan tidak dapat memenuhi kebutuhan air pada D.I awo.
4	Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Jaringan Sekunder Dikota Palopo	Kartini Sari, Budiawan Sulaeman	Jurnal Ilmiah Ilmu – Ilmu Teknik. Volk.5 No.2 (2020)	Secara keseluruhan air yang masuk ke saluran sekunder yaitu 2.198,74 m ³ /detik atau 2.198,74 liter/ha.
5	Analisis Kebutuhan Air Irigasi menggunakan Cropwat 8.0 Pada D.I Krueng Jreu Kabupaten Aceh Besar	Mahendra Rizqi, Muhammad Ytasar, Dewi Sari Jayanti	Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian. Vol.4. No.4 (2019)	Kebutuhan air dengan total luas area 3.287,66 ha dengan perhitungan Cropwat adalah 14,9 m ³ /detik
6	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	Dr.Ir.Hj.Rum ilah Harahap, MT dan Awaluddin, Anisah Lukman, Ahmad Bima Nusa	JURNAL TEKNIK SIPIL (JTSIP) : VOL. 2 NO. 2, DESEMBER 2023	- Besarnya ketersediaan air irigasi yang didapatkan adalah sebesar 639 liter/detik. - Kebutuhan Air Irigasi (KAI) di saluran sekunder 5 terbagi atas tiga pola tanam yaitu padi I – padi II – palawijaya. Kebutuhan Air

				Irigasi (KAI) pada pola tanam padi periode I sebesar 484,9 liter/detik, pada pola tanam padi II sebesar 485,7 liter/detik dan p pada pola tanam palawija sebesar 609,4 liter/detik
7	Analisis kebutuhan air irigasi pada daerah irigasi Di kecamatan dusun tengah Kabupaten barito timur	Erisa Izdihar Balqis(1), Haiki Mart Yupi(2), Hendro Suyanto(3)	Jurnal TRANSUK MA Volume 04 Nomor 02 Bulan Juni 2022	Dalam menghitung nilai evapotranspirasi potensial (ET _o) digunakan metode Penman Modifikasi. Diperoleh nilai evapotranspirasi potensial (ET _o) dari bulan Januari sampai Desember berturut-turut yaitu sebesar: 3,915 mm/hr; 4,138 , 5,178, 5,268, 5,111 , 4,651, 5,043, 5,208, 5,048, 4,935, 4,918 , 4,188 mm/hr. Rekapitulasi perhitungan evapotranspirasi potensial
	Analisis Ketersediaan Air Dengan Metode F.J Mock Pada Daerah Persawahan Desa Poboya Palu Sulawesi Tengah	Setiyawan, Vera Wim Andiese, Lisa Arnita Anzar	Analisis Ketersediaan Air Dengan Metode F.J Mock Pada Daerah Persawahan Desa Poboya Palu Sulawesi Tengah (Setiyawan, Vera dan Lisa)	ari kondisi di atas dapat disimpulkan bahwa air yang tersedia di Sungai Poboya dapat mencukupi kebutuhan air pada D.I Poboya untuk lahan fungsional apabila dilakukan pembagian air secara terus- menerus

Sumber : Jurnal Peneliti Terdahulu