

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Irigasi adalah semua atau segala kegiatan yang mempunyai hubungan dengan usaha untuk mendapatkan air guna keperluan pertanian. Usaha yang dilakukan tersebut dapat meliputi : perencanaan, pembuatan, pengelolaan, serta pemeliharaan sarana untuk mengambil air dari sumber air dan membagi air tersebut secara teratur dan apabila terjadi kelebihan air dengan membuangnya melalui saluran drainasi.

Secara garis besar, tujuan irigasi dapat digolongkan menjadi 2 (dua) golongan, yaitu : Tujuan Langsung, yaitu irigasi mempunyai tujuan untuk membasahi tanah berkaitan dengan kapasitas kandungan air dan udara dalam tanah sehingga dapat dicapai suatu kondisi yang sesuai dengan kebutuhan untuk pertumbuhan tanaman yang ada di tanah tersebut. Tujuan Tidak Langsung, yaitu irigasi mempunyai tujuan yang meliputi : mengatur suhu dari tanah, mencuci tanah yang mengandung racun, mengangkut bahan pupuk dengan melalui aliran air yang ada, menaikkan muka air tanah, meningkatkan elevasi suatu daerah dengan cara mengalirkan air dan mengendapkan lumpur yang terbawa air, dan lain sebagainya (Ardi, 2013)

Irigasi di definisikan sebagai suatu cara pemberian air, baik secara alamiah ataupun buatan kepada tanah dengan tujuan untuk memberi kelembapan yang berguna bagi pertumbuhan tanaman. secara alamiah air di suplai kepada tanaman melalui air hujan. Secara alamiah lainnya adalah melalui genangan air akibat banjir dari sungai, yang akan menggenangi suatu daerah selama musim hujan, sehingga tanah yang ada dapat siap ditanami pada musim kemarau. Ketika penggunaan air ini mengikutkan pekerjaan rekayasa teknik dalam skala yang cukup besar, maka hal tersebut disebut irigasi buatan. Irigasi buatan secara umum dapat di bagi dalam bagian Irigasi Pompa, dimana air di angkat dari sumber air yang rendah ke tempat yang lebih tinggi, baik secara mekanis maupun manual. Irigasi Aliran, dimana air dialirkan ke lahan pertanian secara gravitasi dari sumber pengambilan air. Sesuai dengan definisi irigasinya, maka tujuan irigasi pada suatu

daerah adalah upaya rekayasa teknis untuk penyediaan dan pengaturan air dalam menunjang proses produksi pertanian, dari sumber air ke daerah yang memerlukan serta mendistribusikan secara teknis dan sistematis.

Adapun manfaat dari suatu sistem irigasi adalah : untuk membasahi tanah, yaitu pembasahan tanah pada daerah yang curah hujannya kurang atau tidak menentu. Untuk mengatur pembasahan tanah, agar daerah pertanian dapat diairi sepanjang waktu pada saat di butuhkan, baik pada musim kemarau maupun musim penghujan. Untuk menyuburkan tanah, dengan mengalirkan air yang mengandung lumpur dan zat-zat hara penyubur tanaman pada daerah pertanian tersebut, sehingga tanah menjadi subur. Untuk kolmatase, yaitu meninggikan tanah yang rendah/rawa dengan pengendapan lumpur yang di kandung oleh air irigasi (Rachmad, 2009).

Lahan sawah dengan irigasi teknis yaitu jaringan irigasi dimana saluran pemberi terpisah dari saluran pembuang agar penyediaan dan pembagian air ke dalam lahan sawah tersebut dapat sepenuhnya di atur dan di ukur dengan mudah. Biasanya lahan sawah irigasi teknis mempunyai jaringan irigasi yang terdiri dari saluran primer dan sekunder serta bangunannya di bangun dan di pelihara oleh pemerintah. Ciri-ciri irigasi teknis: Air dapat diatur dan diukur sampai dengan saluran tersier serta bangunan permanennya. Lahan sawah yang memperoleh pengairan dari sistem irigasi, baik yang bangunan penyadap dan jaringan-jaringannya di atur dan di kuasai dinas pengairan PU maupun di kelola sendiri oleh masyarakat. Kadar air tanah yang lebih rendah pada tanah sawah yang diolah sempurna di sebabkan oleh porositas tanah lebih tinggi, sehingga kehilangan air lebih banyak (Notohadiprawiro, 1992).

Pengaruh air irigasi pada tanah yang dialirinya dapat bersifat netral, implementer, memperkaya ataupun memiskinkan. Air irigasi bersifat netral yaitu di dapatkan pada tanah-tanah yang menerima pengairan dari air yang berasal dan melalui daerah aliran yang memiliki jenis tanah yang sama dengan tanah yang dialiri. Sifat suplementer di jumpai pada tanah yang telah kehilangan unsur-unsur hara akibat pencucian dan mendapatkan unsur-unsur hara lain dari air irigasi. Air irigasi bersifat memperkaya tanah apabila kandungan unsur hara akibat dari pengairan lebih besar jumlahnya dari pada unsur hara yang hilang karena panen,

drainase atau pengairan. Pencucian unsur hara dari permukaan kompleks adsorpsi dan larutan tanah oleh air irigasi bersifat memiskinkan tanah (Suyana, 1999).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh bukaan pintu irigasi terhadap pemenuhan kebutuhan air pada tanaman padi di Menaming.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui tinggi bukaan pintu irigasi terhadap kebutuhan tanaman padi.
- b. Untuk mengetahui besaran debit berdasarkan kebutuhan tanaman padi.

Manfaat Penelitian

- a. Dapat mengetahui kekurangan atau kelebihan pemberian air irigasi pada berbagai fase pemberian air di daerah layanan irigasi.
- b. Dapat mengetahui debit terukur pada sekitaran bukaan pintu irigasi menaming.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Hanya membahas tentang bukaan pintu air irigasi Menaming
- b. Pintu air yang dibahas hanya pada saluran primer
- c. Pola tanam padi di desa Menaming menggunakan pola tanam padi-padi
- d. Hanya menganalisa bukaan pintu BM.Ki 1

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PENELITIAN TERDAHULU

2.1.1 M. JANU ISMOYO (2016) PENGATURAN PINTU IRIGASI MRICAN KANAN DALAM PENGOPERASIAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI.

Pembagian air di Daerah irigasi Mrican Kanan dengan areal seluas 15.764 ha tidak terdistribusi merata. Studi tentang pintu air telah dilakukan di daerah ini untuk memecahkan masalah. Daerah penelitian adalah daerah irigasi Papar dengan panjang saluran antara pintu regulator adalah 7496 meter. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan elevasi muka air di depan intake, panjang dan waktu aliran balik yang terjadi disebabkan pintu regulator dan operasi bukaan.

Penelitian dilakukan dengan analisis operasi pintu dari 1 pintu, 2 pintu, 3 pintu, 4 pintu dan 5 pintu sistem operasi dengan variasi bukaan pintu dari 0,25 sampai 2,5 m dan variasi debit dari 5,324 m³/det, 7 m³/det, 10 m³/det, 20 m³/det dan 30 m³/det.

Perhitungan profil aliran yang disebabkan oleh aliran balik, panjang dan waktu aliran balik dilakukan setelah operasi pintu telah diperoleh. menurut profil dan hasil perhitungan dan panjang aliran balik menunjukkan bahwa operasi pintu yang di gunakan adalah 1 dan 2 pintu untuk debit rendah, sedangkan untuk debit tinggi pintu di operasikan tidak hanya di satu regulator tapi juga di regulator kedua, dimana sistem operasi yang di gunakan adalah sistem dari 4 dan 5 pintu. Operasi dari 3 pintu di gunakan untuk semua debit yang mengalir dalam saluran.

2.1.2 Susi Hidayah (2016) PINTU AIR IRIGASI ELEKTROMEKANIS KOMBINASI ALIRAN ATAS dan BAWAH.

Pengaturan debit merupakan aktivitas penting dalam operasi jaringan irigasi. Hal ini umumnya di lakukan menggunakan pintu bukaan bawah (misalnya pintu sorong) yang memiliki kelemahan terkait sifat hidrolis aliran dan benda hanyut. Kelemahan ini tidak terjadi pada pintu bukaan atas (misalnya skot balok) namun tipe pintu ini sulit dioperasikan, untuk itu di perlukan pintu air irigasi kombinasi aliran atas dan bawah sehingga kelemahan-kelemahan ini dapat di

hindari. Makalah ini memaparkan hasil pengembangan pintu air irigasi elektromekanis kombinasi aliran atas dan bawah yang dapat mampu mengatasi permasalahan kehilangan energi dan ketidakakuratan bangunan ukur karena sedimentasi. Pintu ini di desain agar mudah di operasikan menggunakan sistem elektromekanis bertenaga surya yang dapat dimonitor dan dikontrol dari jarak jauh. Selain itu, pintu dibuat menggunakan bahan alternatif komposit GFRP *honeycomb*. Metode yang di lakukan yaitu uji laboratorium dan lapangan terhadap desain pintu aliran atas dan bawah. Berbagai hasil uji menunjukkan bahwa pintu air secara fisik memenuhi nilai syarat pembebanan. Secara hidraulik, pintu dapat memberikan prediksi debit yang akurat pada kombinasi variasi tinggi muka air di atas ambang 10, 20, dan 30 cm. Pintu air ini juga dapat mengatur debit secara efektif untuk memenuhi perubahan kebutuhan air di areal layanan. Hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai referensi konsep pintu air sorong ganda seperti yang terdapat dalam.

2.1.3 Jani Albas (2016) KAJIAN PENGARUH TINGGI BUKAAN PINTU AIR TEGAK (SCLUICEGATE) TERHADAP BILANGAN FROUDE.

Dalam mengoptimalkan peranan bangunan pintu air sebagai pengatur debit dan pengatur tinggi muka air dihilir bangunan pintu air, sering di hadapkan pada masalah gerusan local (Local Scouring) di sebelah hilir bangunan pintu air. Berbagai penanganan masalah tersebut telah di lakukan, di antaranya dengan pembuatan landasan kolam olak atau di kombinasikan dengan pemasangan ambang peredam energi (End Sill). Bilangan Froude adalah sebuah parameter non-dimensional yang menunjukkan efek relative dari efek inersia terhadap efek gravitasi. Aliran subkritis kadang-kadang disebut aliran tenang, sedang aliran cepat juga digunakan untuk menyatakan aliran super kritis. Faktor-faktor yang mempengaruhi bertambahnya ketinggian aliran pada energi spesifik adalah ketinggian muka air dan harga kecepatan masing-masing keadaan debit. Dari percobaan perhitungan yang dilakukan didapat hasil sebagai berikut: Percobaan pertama, $A = (Yg\ 0,25\ Fr\ 2,72)$, $B = (Yg\ 0,50\ Fr\ 0,96)$, $C = (Yg\ 1,00\ Fr\ 0,35)$. Percobaan kedua, $A = (Yg\ 0,25\ Fr\ 2,72)$, $B = (Yg\ 0,50\ Fr\ 0,96)$, $C = (Yg\ 0,75\ Fr\ 0,52)$. Percobaan ketiga, $A = (Yg\ 0,25\ Fr\ 2,72)$, $B = (Yg\ 0,50\ Fr\ 0,96)$, $C = (Yg\ 0,75\ Fr\ 0,52)$. Hasil Perhitungan bahwa bilangan Froude ada hubungannya dengan

tinggi bukaan pintu air, semakin tinggi bukaan pintu air maka semakin semakin kecil bilangan Froude yang di hasilkan.

2.1.4 Eddy Priyanto (2017) ANALISA KEBUTUHAN AIR IRIGASI PADA DAERAH PERTANIAN WADUK MENTARAS.

Daerah Irigasi Waduk Mentaras berada di Wilayah Kabupaten Gresik yang , yaitu Mentaras Kn 1, Mentaras Kn 2, Mentaras Kn 3, Mentaras Kr 1, Mentaras Kr 2, Mentaras Kr 3. Untuk daerah irigasi Desa Tebuwung dengan luas lahan 71 Ha meliputi 5 (lima) wilayah, yaitu Tebuwung Kn 1, Tebuwung Kr 1, Tebuwung Kn 2, Tebuwung Kr 2, Tebuwung Kr 3. Daerah Irigasi Desa Mentaras dan Desa Tebuwung memanfaatkan sumber air dari waduk Mentaras. Dengan keterbatasan air yang tersedia, di lakukan studi analisa agar dapat memaksimalkan keuntungan hasil usaha tani berdasarkan luas tanam yang optimal. Untuk analisa ini di gunakan program linier dengan program bantu Quantity Methods for Windows 2. Metode Optimasi pola tanam menggunakan program linier dengan fungsi tujuan memaksimalkan keuntungan dengan kendala debit air yang tersedia, sumber tenaga kerja, dan luas lahan. Dari hasil perhitungan jumlah kebutuhan air adalah $1,3045 \text{ m}^3/\text{det}$ didapat Bukaan Pintu sebesar 0,76 M dengan waktu Bukaan Pintu selama 125 hari. Berdasarkan hasil analisa, untuk memenuhi kebutuhan debit air sebesar $1,3045 \text{ m}^3/\text{det}$ memerlukan Bukaan Pintu sebesar 0,76 M selama 125 hari.

2.1.5 Farouk Maricar (2016) STUDI KETELITIAN BUKAAN PINTU AIR dan EFESIENSI ALIRAN PADA DAERAH IRIGASI.

Sumber daya air sangat di perlukan untuk aspek hidup dan kebutuhan, baik manusia, mahluk hidup lainnya maupun lingkungan. Peningkatan kebutuhan akibat pertambahan penduduk dan peningkatan kesejahteraan masyarakat memacu pemanfaatan sumber daya alam termasuk sumber daya air. Penelitian ini di lakukan dengan maksud hasil yang di peroleh dari penelitian dapat meningkatkan pemahaman terhadap pengaruh elevasi di hulu pintu untuk keperluan operasi jaringan. Data yang di gunakan dalam penulisan ini adalah data primer yaitu data yang di peroleh melalui pengukuran langsung dilapangan. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode pengukuran di Laboratoeium Hidrolika Jurusan Sipil Fakultas Teknik Hasanuddin. Dari hasil penelitian di peroleh bukaan pintu sorong yang bervariasi akan menimbulkan elevasi muka air

yang bervariasi baik di hulu maupun di hilir. Kecepatan aliran yang di hasilkan juga bervariasi namun debit yang dihasilkan sama besarnya. Pengoperasian bukaan pintu sorong pada saluran irigasi bertujuan untuk mengukur pembagian air dengan teliti ke saluran-saluran yang di layani. Pintu sorong juga berfungsi untuk mengatur debit dan tinggi muka air sesuai dengan kebutuhan yang di butuhkan.

2.2 Keaslian Penelitian

1. Penelitian ini di lakukan di desa Menaming Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu.
2. Penelitian ini mengkaji tentang pengaruh bukaan pintu irigasi terhadap kebutuhan tanaman padi di desa Menaming.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Pengertian Irigasi

Irigasi merupakan suatu ilmu yang memanfaatkan air untuk tanaman mulai dari tumbuh sampai masa panen. Air tersebut diambil dari sumbernya, dibawa melalui saluran, dibagikan kepada tanaman yang memerlukan secara teratur, dan setelah air tersebut terpakai, kemudian di buang melalui saluran pembuang menuju sungai kembali. Irigasi merupakan salah satu faktor penting dalam produksi bahan pangan. Sistem irigasi dapat di artikan sebagai satu kesatuan yang tersusun dari berbagai komponen, menyangkut upaya penyediaan, pembagian, pengelolaan, dan pengaturan air dalam rangka meningkatkan produksi pertanian. (Sudjarwadi,1990). Berdasarkan PP No. 23 tahun 1982 tentang irigasi, irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian. Sedangkan jaringan irigasi adalah saluran dan pembuangan yang merupakan satu kesatuan dan di perlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian dan penggunaannya.

3.2 Tujuan Irigasi

3.2.1 Membasahi Tanaman

Membasahi tanah dengan menggunakan air irigasi bertujuan memenuhi kekurangan air di daerah pertanian pada saat air hujan kurang atau tidak ada sehingga keperluan air untuk mencukupinya perlu di datangkan atau disuplai dari sumber lain dalam hal ini saluran irigasi yang mengambil air salah satu sumber air yang ada. Hal ini penting sekali karena kekurangan air yang di perlukan untuk tumbuh dapat mempengaruhi hasil panen tanaman tersebut.

3.2.2 Merabuk

Merabuk adalah pemberian air yang tujuannya selain membasahi juga memberikan zat-zat yang berguna bagi tanaman itu sendiri. Unsur-unsur yang di perlukan untuk tanaman agar tumbuh baik adalah C, O, H, N, P, K, Mg, Ca, S, dan Fe yang keseluruhannya di peroleh baik dari dalam tanah maupun air dan udara. Jadi, membasahi dengan air hujan saja tidak cukup karena air hujan kurang memiliki zat-zat yang di perlukan untuk tanaman di bandingkan dengan air hujan

3.2.3 Mengatur Suhu

Tanaman dapat tumbuh dengan baik pada suhu yang tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah, sesuai dengan jenis tanamannya. Dengan demikian suhu merupakan faktor penting dalam pertumbuhan.

3.2.4 Membersihkan Tanah / Memberantas Hama

Maksudnya irigasi juga bertujuan untuk membasmi hama-hama yang berada dan bersarang dalam tanah dan membahayakan bagi tanaman sehingga pada musim kemarau sebaiknya sawah diberi air agar sifat garamnya hilang.

3.2.5 Kolmatase

Kolmatase adalah pengairan dengan maksud memperbaiki atau meninggikan permukaan tanah. Dengan demikian pengairan, dengan maksud seperti ini perlu mengalirkan air yang banyak mengandung lumpur dan air yang di perlukan meninggikan air tanah kecepatannya perlu diatur agar lumpur yang terbawa hanya jatuh dan mengendap di tempat yang di harapkan dan tidak mengendap pada saluran pembawa.

3.2.6 Menambah persediaan Air Tanah

Tujuan ini bermaksud menambah persediaan air tanah untuk keperluan sehari-hari. Biasanya dilakukan dengan cara menahan air di suatu tempat (waduk), sehingga memberikan kesempatan pada air tersebut untuk meresap kedalam tanah yang pada akhirnya di manfaatkan oleh yang memerlukan. (Moch.Absor,2008)

3.3 Jenis-Jenis Irigasi

Ditinjau dari cara pemberian airnya, irigasi di bagi menjadi 3 (tiga) jenis yaitu, Irigasi Gravitasi, Irigasi Pompa, Irigasi Pasang Surut.

3.3.1 Irigasi Gravitasi

Irigasi gravitasi merupakan sistem irigasi yang telah lama di kenal dan diterapkan dalam kegiatan usashatani. Dalam sistem irigasi ini, sumber air di ambil dari air yang ada di permukaan bumi yaitu dari sungai, waduk dan danau di dataran tinggi. Pengaturan dan pembagian air irigasi menuju ke petak-petak yang membutuhkan, di lakukan secara gravitatif.

3.3.2 Irigasi Sistem Pompa

Sistem irigasi dengan pompa bisa dipertimbangkan, apabila pengambilan secara gravitatif ternyata tidak layak dari segi ekonomi maupun teknik. Cara ini membutuhkan modal kecil, namun memerlukan biaya eksploitasi yang besar. Sumber air yang dapat di pompa untuk keperluan irigasi dapat di ambil dari sungai, misalnya Setasiun Pompa Gambarsari dan Pesangrahan (sebelum ada Bendung Gerak Serayu), atau dari air tanah, seperti pompa air suplesi DI simo, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta.

3.3.3 Irigasi Pasang-surut

Yang dimaksud dengan sistem irigasi pasang-surut adalah suatu tipe irigasi yang memanfaatkan pengempangan air sungai akibat peristiwa pasang surut air laut. Areal yang di rencanakan untuk tipe irigasi ini adalah areal yang mendapat pengaruh langsung dari peristiwa pasang-surut air laut. Untuk daerah Kalimantan misalnya, daerah ini bisa mencapai panjang 30 - 50 km memanjang pantai dan 10 -15 km masuk ke darat. Air genangan yang berupa air tawar dari sungai akan menekan dan mencuci kandungan tanah sulfat masam dan akan dibuang pada saat air laut surut. (Irigasi dan Bangunan Air, 1997, Gunadarma)

3.4 Petak Irigasi

Petak-petak irigasi terdiri dari : Petak Tersier, Petak Sekunder, Petak Primer yang mana pada setiap Petaka tersebut memiliki batasan luasan per Petak.

3.4.1 Petak Tersier

Petak tersier merupakan kumpulan petak-petak irigasi yang mendapatkan air irigasi melalui saluran tersier yang sama. Petak ini menerima air irigasi yang dialirkan dan diukur pada bangunan sadap tersier yang menjadi tanggung jawab Dinas Pengairan, air kuarter melayani keperluan di sawah-sawah. Dalam petak tersier pembagian air, eksploitasi, dan pemeliharaan menjadi tanggung jawab para petani yang bersangkutan di bawah bimbingan pemerintah. Petak tersier sebaiknya mempunyai batas-batas lainnya. Ukuran petak tersier berpengaruh terhadap efisiensi pemberian air. Beberapa faktor lainnya yang berpengaruh terhadap efisiensi pemberian air. Beberapa faktor lainnya yang berpengaruh dalam penentuan luas petak tersier antara lain jumlah petani, topografi, dan jenis tanaman. Panjang saluran tersier sebaiknya di buat maksimum 1500 m, tetapi pada

kenyataannya kadang-kadang dibuat mencapai 2500 m . Panjang saluran kuarter sebaiknya di bawah 500 m, walaupun pada prakteknya kadang dibuat sampai 800 m. Luas petak tersier sangat tergantung bentuk lapangan dengan luas dengan luas maksimum 150 Ha. Petak tersier harus sedapat mungkin kelihatan bebas dan jarak yang terjauh dari bangunan sadap tidak lebih dari 3 km.

3.4.2 Petak Sekunder

Menurut Direktorat Jendral Pengairan (1986) petak sekunder terdiri dari beberapa petak teriser yang semuanya 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 (saluran pembuang). 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 di rencanakan sebagai saluran garis tinggi yang mengalir lereng medan yang rendah.

3.4.3 Petak Primer

Petak primer merupakan kumpulan-kumpulan petak-petak sekunder yang menerima air dari satu saluran induk (utama). Daerah sepanjang petak primer sering tidak dapat dilayani dengan mudah dengan menyadap air dari saluran sekunder. Apabila saluran primer melewati sepanjang garis tinggi, daerah saluran primer yang berdekatan harus dilayani langsung. (Standar Perencanaan Irigasi KP 01, 2010)

3.5 Bangunan Irigasi

Keberadaan bangunan irigasi di perlukan untuk menunjang pengambilan dan pengaturan air irigasi.

3.5.1 Bangunan Utama

Bangunan utama (*head works*) dapat di definisikan sebagai kompleks bangunan yang direncanakan di dan sepanjang sungai atau aliran air untuk membelokkan air ke dalam jaringan saluran agar dapat dipakai untuk keperluan irigasi. Bangunan utama bisa mengurangi kandungan sedimen yang berlebihan, serta mengukur banyaknya air yang masuk. Bangunan utama terdiri dari bendung

dengan peredam energi, satu atau dua pengambilan utama pintu bilas kolam olak (saring) dan (jika diperlukan) kantong lumpur, tanggul banjir pekerjaan sungai dan bangunan-bangunan pelengkap. Bangunan utama dapat di klasifikasi ke dalam sejumlah kategori, bergantung kepada perencanaannya. Berikut ini akan dijelaskan beberapa kategori:

a. Bendung, Bendung Gerak

Bendung (*weir*) atau bendung gerak (*barrage*) di pakai untuk meninggikan muka air di sungai sampai pada ketinggian yang di perlukan agar air dapat di alirkan ke saluran irigasi dan petak tersier. Ketinggian itu akan menentukan luas daerah yang diairi (*command area*) Bendung gerak adalah bangunan yang di lengkapi dengan pintu yang dapat di buka untuk mengalirkan air pada waktu terjadi banjir besar dan ditutup apabila aliran kecil. Di Indonesia, bendung adalah bangunan yang paling umum di pakai untuk membelokkan air sungai untuk keperluan irigasi.

b. Bendung karet

Bendung karet memiliki dua bagian pokok yaitu tubuh bendung yang terbuat dari karet dan pondasi beton berbentuk plat beton sebagai dudukan tabung karet serta di lengkapi satu ruang kontrol dengan beberapa perlengkapan (mesin) untuk mengontrol mengembang dan mengempisnya tabung karet. Bendung berfungsi meninggikan muka air dengan cara mengembungkan tubuh bendung dan menurunkan muka air dengan cara mengempiskan tubuh bendung yang terbuat dari tabung karet dapat diisi dengan udara atau air. Proses pengisian udara atau air dari pompa udara atau air dilengkapi dengan instrumen pengontrol udara atau air (manometer).

c. Pengambilan bebas

Pengambilan bebas adalah bangunan yang dibuat di tepi sungai yang mengalirkan air sungai ke dalam jaringan irigasi, tanpa mengatur tinggi muka air di sungai. Dalam keadaan demikian, jelas bahwa muka air di sungai harus lebih tinggi dari daerah yang diairi dan jumlah air yang di belokkan harus dapat di jamin cukup.

d. Pengambilan dari Waduk

Waduk (*reservoir*) di gunakan untuk menampung air irigasi pada waktu terjadi surplus air di sungai agar dapat di pakai sewaktu-waktu terjadi kekurangan air. Jadi, fungsi utama waduk adalah untuk mengatur aliran sungai. Waduk yang berukuran besar sering mempunyai banyak fungsi seperti untuk keperluan irigasi, tenaga air pembangkit listrik, pengendali banjir, perikanan dan sebagainya. Waduk yang berukuran lebih kecil hanya di pakai untuk keperluan irigasi.

e. Stasiun pompa

Irigasi dengan pompa bisa di pertimbangkan apabila pengambilan secara gravitasi ternyata tidak layak di lihat dari segi teknis maupun ekonomis. Pada mulanya irigasi pompa hanya memerlukan modal kecil, tetapi biaya eksploitasinya.

3.6 . Saluran irigasi

3.6.1. Jaringan irigasi utama

- a. Saluran primer membawa air dari bendung ke saluran sekunder dan ke petak petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir.
- b. Saluran sekunder membawa air dari saluran primer ke petak-petak tersier yang di layani oleh saluran sekunder tersebut. Batas ujung saluran ini adalah pada bangunan sadap terakhir.
- c. Saluran pembawa membawa air irigasi dari sumber air lain (bukan sumber yang memberi air pada bangunan utama proyek) ke jaringan irigasi primer.
- d. Saluran muka tersier membawa air dari bangunan sadap tersier ke petak tersier yang terletak di seberang petak tersier lainnya. Saluran ini termasuk dalam wewenang dinas irigasi dan oleh sebab itu pemeliharaannya menjadi tanggung jawabnya.

3.6.2. Jaringan saluran irigasi tersier

- a. Saluran tersier membawa air dari bangunan sadap tersier di jaringan utama ke dalam petak tersier lalu ke saluran kuarter. Batas ujung saluran ini adalah boks bagi kuarter yang terakhir.
- b. Saluran kuarter membawa air dari boks bagi kuarter melalui bangunan sadap tersier atau parit sawah ke sawah-sawah.

- c. Perlu dilengkapi jalan petani ditingkat jaringan tersier dan kuarter sepanjang itu memang diperlukan oleh petani setempat dan dengan persetujuan petani setempat pula, karena banyak ditemukan di lapangan jalan petani yang rusak sehingga akses petani dari dan ke sawah menjadi terhambat, terutama untuk petak sawah yang paling ujung.

3.6.3. Saluran Pembuang

A. Jaringan saluran pembuang tersier

- a) Saluran pembuang kuarter terletak di dalam satu petak tersier, menampung air langsung dari sawah dan membuang air tersebut ke dalam saluran pembuang tersier.
- b) Saluran pembuang tersier terletak di dan antara petak-petak tersier yang termasuk dalam unit irigasi sekunder yang sama dan menampung air, baik dari pembuang kuarter maupun dari sawah-sawah. Air tersebut di buang ke dalam jaringan pembuang sekunder.

B. Jaringan saluran pembuang utama

- a) Saluran pembuang sekunder menampung air dari jaringan pembuang tersier dan membuang air tersebut ke pembuang primer atau langsung ke jaringan pembuang alamiah dan ke luar daerah irigasi.
- b) Saluran pembuang primer mengalirkan air lebih dari saluran pembuang sekunder ke luar daerah irigasi. Pembuang primer sering berupa saluran pembuang alamiah yang mengalirkan kelebihan air tersebut ke sungai, anak sungai atau ke laut.

3.6.4 Bangunan bagi dan Sadap

Bangunan bagi dan sadap pada irigasi teknis di lengkapi dengan pintu dan alat pengukur debit untuk memenuhi kebutuhan air irigasi sesuai jumlah dan pada waktu tertentu. Namun dalam keadaan tertentu sering dijumpai kesulitan-kesulitan dalam operasi dan pemeliharaan sehingga muncul usulan system proporsional. Yaitu bangunan bagi dan sadap tanpa pintu dan alat ukur tetapi dengan syarat syarat sebagai berikut :

1. Elevasi ambang ke semua arah harus sama
2. Bentuk ambang harus sama agar koefisien debit sama.

3. Lebar bukaan proporsional dengan luas sawah yang diairi. Tetapi disadari bahwa sistem proporsional tidak bisa diterapkan dalam irigasi yang melayani lebih dari satu jenis tanaman dari penerapan system golongan. Untuk itu kriteria ini menetapkan agar di terapkan tetap memakai pintu dan alat ukur debit dengan memenuhi tiga syarat proporsional.
 - a. Bangunan bagi terletak di saluran primer dan sekunder pada suatu titik cabang dan berfungsi untuk membagi aliran antara dua saluran atau lebih.
 - b. Bangunan sadap tersier mengalirkan air dari saluran primer atau sekunder ke saluran tersier penerima.
 - c. Bangunan bagi dan sadap mungkin digabung menjadi satu rangkaian bangunan.
 - d. Boks-boks bagi di saluran tersier membagi aliran untuk dua saluran atau lebih (tersier, subtersier dan/atau kuartier).

3.6.5 Bangunan–bangunan pengukur dan Pengatur

Aliran akan di ukur di hulu saluran primer, di cabang saluran jaringan primer dan di bangunan sadap sekunder maupun tersier. Bangunan ukur dapat di bedakan menjadi bangunan ukur aliran atas bebas (*free overflow*) dan bangunan ukur aliran bawah (*underflow*). Beberapa dari bangunan pengukur dapat juga di pakai untuk mengatur aliran air.

Untuk mengatur dan mengukur aliran dipakai alat ukur Romijn atau jika fluktuasi di saluran besar dapat dipakai alat ukur *Crump-de Gruyter*. Di petakpetak tersier kecil di sepanjang saluran primer dengan tinggi muka air yang bervariasi dapat di pertimbangkan untuk memakai bangunan sadap pipa sederhana, di lokasi yang petani tidak bisa menerima bentuk ambang sebaiknya dipasang alat ukur *parshall* atau *cut throat flume*. Alat ukur *parshall* memerlukan ruangan yang panjang, presisi yang tinggi dan sulit pembacaannya, alat ukur *cut throat flume* lebih pendek dan mudah pembacaannya.

3.6.6 Bangunan Pengatur Muka Air

Bangunan-bangunan pengatur muka air mengatur atau mengontrol muka air di jaringan irigasi utama sampai batas-batas yang diperlukan untuk dapat memberikan debit yang konstan kepada bangunan sadap tersier. Bangunan pengatur mempunyai potongan pengontrol aliran yang dapat distel atau tetap. Untuk bangunan-bangunan pengatur yang dapat di setel di anjurkan untuk

menggunakan pintu (sorong) radial atau lainnya. Bangunan-bangunan pengatur diperlukan di tempat-tempat di mana tinggi muka air di saluran di pengaruhi oleh bangunan terjun atau got miring (*chute*). Untuk mencegah meninggi atau menurunnya muka air di saluran dipakai mercu tetap atau celah kontrol trapesium (*trapezoidal notch*).

3.6.7 Bangunan Pembawa

Bangunan-bangunan pembawa membawa air dari ruas hulu ke ruas hilir saluran. Aliran yang melalui bangunan ini bisa superkritis atau subkritis.

1. Bangunan pembawa dengan aliran superkritis

Bangunan pembawa dengan aliran tempat di mana lereng medannya maksimum saluran. Superkritis diperlukan di tempat lebih curam daripada kemiringan maksimal saluran. (Jika di tempat dimana kemiringan medannya lebih curam daripada kemiringan dasar saluran, maka bisa terjadi aliran superkritis yang akan dapat merusak saluran. Untuk itu diperlukan bangunan peredam).

a. Bangunan terjun

Dengan bangunan terjun, menurunnya muka air (dan tinggi energi) dipusatkan di satu tempat. Bangunan terjun bisa memiliki terjun tegak atau terjun miring. Jika perbedaan tinggi energi mencapai beberapa meter, maka konstruksi got miring perlu dipertimbangkan

b. Got miring

Daerah got miring dibuat apabila trase saluran melewati ruas medan dengan kemiringan yang tajam dengan jumlah perbedaan tinggi energy yang besar. Got miring berupa potongan saluran yang diberi pasangan (*lining*) dengan aliran superkritis, dan umurnya mengikuti kemiringan medan alamiah.

2. Bangunan pembawa dengan aliran subkritis (bangunan silang)

a. Gorong-gorong

Gorong-gorong dipasang di tempat-tempat di mana saluran lewat dibawah bangunan (jalan, rel kereta api) atau apabila pembuang lewat dibawah saluran. Aliran di dalam gorong-gorong umumnya aliran bebas.

b. Talang

Talang di gunakan untuk mengalirkan air irigasi lewat di atas saluran lainnya, saluran pembuang alamiah atau cekungan dan lembah-lembah. Aliran di dalam talang adalah aliran bebas.

c. Sipun

Sipun di gunakan untuk mengalirkan air irigasi dengan menggunakan gravitasi di bawah saluran pembuang, cekungan, anak sungai atau sungai. Sipun juga di pakai untuk melewati air di bawah jalan, jalan kereta api, atau bangunan-bangunan yang lain. Sipun merupakan saluran tertutup yang di rencanakan untuk mengalirkan air secara penuh dan sangat di pengaruhi oleh tinggi tekan.

d. Jembatan sipon

Jembatan sipon adalah saluran tertutup yang bekerja atas dasar tinggi tekan dan dipakai untuk mengurangi ketinggian bangunan pendukung diatas lembah yang dalam.

e. Flum (*Flume*)

Ada beberapa tipe flum yang di pakai untuk mengalirkan air irigasi melalui situasi-situasi medan tertentu, misalnya:

1. Flum tumpu (*bench flume*), untuk mengalirkan air di sepanjang lereng bukit yang curam.
2. Flum elevasi (*elevated flume*), untuk menyeberangkan air irigasi lewat di atas saluran pembuang atau jalan air lainnya.
3. Flum, di pakai apabila batas pembebasan tanah (*right of way*) terbatas atau jika bahan tanah tidak cocok untuk membuat potongan melintang saluran trapesium biasa. Flum mempunyai potongan melintang berbentuk segiempat atau setengah bulat. Aliran dalam flum adalah aliran bebas.

3. Saluran tertutup

Saluran tertutup di buat apabila trase saluran terbuka melewati suatu daerah di mana potongan melintang harus di buat pada galian yang dalam dengan lereng-lereng tinggi yang tidak stabil. Saluran tertutup juga di bangun di daerah-daerah permukiman dan di daerah-daerah pinggiran sungai yang terkena luapan banjir. Bentuk potongan melintang saluran tertutup atau saluran gali dan timbun

adalah segi empat atau bulat. Biasanya aliran di dalam saluran tertutup adalah aliran bebas.

3.6.8 Jalan dan Jembatan

Jalan-jalan inspeksi di perlukan untuk inspeksi, eksploitasi dan pemeliharaan jaringan irigasi dan pembuang oleh Dinas Pengairan. Masyarakat boleh menggunakan jalan-jalan inspeksi ini untuk keperluan-keperluan tertentu saja. Jembatan dibangun untuk saling menghubungkan jalan-jalan inspeksi diseborang saluran irigasi/pembuang atau untuk menghubungkan jalan inspeksi dengan jalan umum. Perlu di lengkapi jalan petani di tingkat jaringan tersier dan kuarter sepanjang itu memang diperlukan oleh petani setempat. (Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP 01, 2010)

3.7 Hidrometeorologi

Parameter-parameter hidrometeorologi yang penting dalam perencanaan jaringan irigasi antara lain :

- a. Curah hujan
- b. Evapotranspirasi
- c. Kelembaban udara
- d. Temperatur udara
- e. Lama penyinaran matahari
- f. Kecepatan angin

Parameter-parameter tersebut di kumpulkan, di analisis, dan di evaluasi di dalam tahap studi. Pada tahap perencanaan hasil evaluasi hidrologi di tinjau kembali dan di kerjakan lebih mendetail berdasarkan data-data tambahan dari lapangan dan hasil studi perbandingan. Disini harus yakin bahwa parameter hidrologi itu memadai untuk perencanaan.

3.7.1 Curah Hujan

Hujan merupakan masukan yang penting dalam proses hodrologi karena jumlah kedalaman hujan (*rainfall depth*) ini dialih ragamkan menjadi aliran sungai baik melalui limpasan permukaan(*surface runoff*), aliran antara (*interflow*, *subsurface flow*) maupun sebagai aliran air tanah (*groundwater flow*). Data curah hujan merupakan data curah hujan harian maksimum dalam 1 tahun, dinyatakan dalam mm/hari. Kriteria perencanaan irigasi mengusulkan hitungan hujan efektif

berdasarkan data pengukuran hujan di stasiun terdekat, dengan panjang pengamatan selama 10 tahun.

a. Curah Hujan Efektif

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

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

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

Menurut penelitian dari Mr. Suzuki di Way Seputih (lampung) besarnya curah hujan efektif menurut Direktorat Jendral Pengairan (1983/1984) adalah :

$R < 100$ mm/bln	$Re = 90\% R$
$100 < R < 200$ mm/bln	$Re = 85\% R$
$200 < R < 300$ mm/bln	$Re = 65\% R$
$300 < R < 400$ mm/bln	$Re = 63\% R$

Dimana :

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

Untuk R_{80} dipakai rumus :

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

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

Dimana :

n = Periode lamanya pengamatan

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

Re = Hujan efektif harian (mm/hari)

Nh = Jumlah hari dalam bulan

Kondisi curah hujan dan intensitas curah hujan berhubungan dengan derajat hujan, dan dikelompokan berdasarkan tingkat derajat hujan. Untuk lebih jelasnya kondisi curah hujan dan intensitas curah hujan dapat di lihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Curah Hujan Dan Intensitas Curah Hujan

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

Sumber : Soemarto, 1987

3.7.2 Evapotranspirasi

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

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

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

$$Et = K_c \times E_t \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

- Et = *Evapotranspirasi*
- K_c = Koefisien tanaman
- E_t = Potensi *Evaporasi* (mm/hari)

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

1. *Evaporasi*

Evaporasi adalah suatu peristiwa dimana air berubah menjadi uap air dan naik ke udara (Soemarto, 1987). Menurut *Hargreaves* besar *Evaporasi* dihitung dengan rumus (Dep PU, 1983/1984).

$$E_v = 17,4 \times D \times T_c \times F_h \times F_w \times F_s \times F_e \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

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

2. Koefisien Tanaman (*crop coefficient*)

Angka koefisien tanaman ditentukan oleh jenis tanah, unsur dan masa pertumbuhannya. Notasi K menyatakan koefisien tanaman (sering disebut koefisien *evapotranspirasi* tanaman), besarnya koefisien tanaman (K) erat hubungannya dengan jenis tanaman (Padi, Jagung, Tebu), varietas tanaman (Padi IR2, Padi PB5), dan dengan umur tananam. Angka koefisien tanaman untuk padi menurut prosida dan FAD terlampir pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Koefisien Tanaman

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

Sumber : Dep. PU, 1983/1984

3.7.4 Kebutuhan Air (*Water Requirement*)

Kebutuhan air tanaman adalah banyaknya air yang diperlukan oleh tanaman atau jumlah volume air yang di perlukan untuk memenuhi kebutuhan *evaporasi*, kehilangan air, kebutuhan air untuk tananan dengan memperhatikan

jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah, (Dep.PU 1986).

Dipakai rumus :
$$Irr = \frac{E_t - R_e + Pd + P}{E_{ff}} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

- E_t = Evapotranspirasi (mm)
- R_e = Hujan Efektif (mm)
- Pd = Pengolahan tanah (*puddling*) (mm/bln)
- P = Perkolasi (mm/bulan)
- E_{ff} = Efisiensi Irigasi
- Irr = Kebutuhan air untuk tanaman (l/dt/Ha)

3.7.5 Debit Yang Dibutuhkan

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

$$A = \frac{Q}{Irr \times C} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

- A = Luas sawah yang dapat dialiri (Ha)
- Q = Debit sungai yang tersedia (m³/dt)
- C = Koefisien lengkung tegal
- Irr = Kebutuhan air untuk tanaman (L/dt/Ha)

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

a. Saluran Primer
$$Q = \frac{A \times Irr}{Ef .Primer \times Eff .Sekunder \times Eff .Tersier} \dots\dots\dots(5)$$

b. Saluran Sekunder
$$Q = \frac{A \times Irr}{Eff .Sekunder \times Eff .Tersier} \dots\dots\dots(6)$$

c. Saluran Tersier
$$Q = \frac{A \times Irr}{Eff .Tersier} \dots\dots\dots(7)$$

Dimana :

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

3.7.6 Debit Saluran

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

$$Q = \frac{A \times Irr}{Eff} \dots\dots\dots(8)$$

Dimana :

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

3.7.7 Dimensi Saluran

Untuk mendimensi saluran banyak hal yang perlu diperhatikan agar diperoleh dimensi yang baik, agar suplesi bisa berjalan dengan baik, besarnya kecepatan air rata-rata dalam saluran tergantung jenis tanah yang dilewati oleh air, sampai di tanaman. Pada tanah keras kecepatan (V) dapat ditentukan sebesar 0,90 – 1,00 mm/detik. Pada lazimnya kecepatan dari saluran irigasi ditentukan oleh besarnya antara kecepatan pengedapan dan kecepatan pengerusan.

Apabila dimensi penampang direncanakan berbentuk trapesium maka kita dapat menggunakan rumus (Kartasapoetra, 1994).

1. Strickler

$$V = K \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \dots\dots\dots(9)$$

$$Q = V \cdot F \dots\dots\dots(10)$$

Dimana :

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

R = Jari-jari Hidrolisis (m)

$$R = \frac{F}{O} \dots\dots\dots(11)$$

Dimana :

F = Luas Basah (m^2)

O = Keliling basah penampang (m)

➤ **Perhitungan bukaan pintu**

Tinggi ambang di ambil 1m dari elevasi dasar bendung karena sungai mengangkut pasir dan kerikil, untuk itu diambil rumus :

$$Q = \mu \cdot b \cdot a \sqrt{2} \cdot g \cdot h_1$$

dimana :

Q = debit (m^3/dtk)

μ = koefisien debit untuk bukaan dibawah permukaan air dengan kehilangan energi kecil $\mu = 0,85$

b = lebar bukaan, n

a = tinggi bukaan, m

g = percepatan gravitasi ($g = 9,81 \text{ m/dtk}$)

h_1 = kedalam air didepan pintu ambang (m)

Maka untuk mencari bukaan pintu (a), rumus yang digunakan menjadi :

$$a = \frac{Q}{\mu \cdot b \sqrt{2} \cdot g \cdot h_1} \dots\dots\dots(12)$$