

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Umum

Irigasi merupakan bagian dari teknik sipil yang khusus membahas tentang pengairan. Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian. Irigasi mengalirkan air secara buatan dari sumber air yang tersedia ke sebidang lahan dengan tujuan mengalirkan air secara teratur sesuai kebutuhan tanaman pada saat persediaan perkolasi tanah tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh secara normal. Pemberian air irigasi yang efisien dipengaruhi oleh kebutuhan air agar tercapai kondisi air tersedia yang dibutuhkan oleh tanaman.

Kabupaten Toraja Utara adalah daerah agraris yang memiliki potensi yang besar dalam bidang pertanian. Salah satu hasil pertanian yang menjadi komoditi utama adalah tanaman padi. Untuk menunjang hasil panen yang tinggi diperlukan sistem pengairan yang baik dengan sarana dan prasarannya. Pengelolaan sumber daya air yang efisien bertujuan untuk menjaga produktifitas pangan nasional dan juga berperan penting dalam meningkatkan roda perekonomian masyarakat.

2.2 Pengertian Irigasi

Irigasi atau pengairan adalah suatu usaha untuk memberikan air guna keperluan pertanian yang dilakukan dengan tertib dan teratur untuk daerah pertanian yang membutuhkannya dan kemudian air itu dipergunakan secara tertib dan teratur dan dibuang ke saluran pembuang. Istilah irigasi diartikan suatu bidang pembinaan atas air dari sumber-sumber air, termasuk kekayaan alam hewani yang terkandung didalamnya, baik yang alamiah maupun yang diusahakan manusia.

Berdasarkan keputusan menteri no. 32 tahun 2007, irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembagian air irigasi untuk menunjang pertanian yang meliputi permukaan, rawa, air bawah tanah, pompa dan tambak. Dalam pelaksanaan irigasi tidak hanya mengenai pembagian air pada petak sawah saja,

namun ada pihak-pihak yang mengatur jalannya irigasi agar sesuai dengan sistem dan mempermudah pelaksanaan irigasi.

2.3 Daerah Irigasi

Pada daerah irigasi atau pengairan adalah suatu usaha untuk memberikan air guna untuk keperluan pada pertanian yang dilakukan dengan tertib dan teratur untuk daerah pertanian yang membutuhkannya dan kemudian air itu dipergunakan secara tertib dan teratur dan dibuang ke saluran pembuang. Istilah irigasi diartikan suatu bidang pembinaan atas air dari sumber-sumber air, termasuk kekayaan alam yang terkandung didalamnya, baik yang alamiah maupun yang diusahakan manusia.

Pengairan selanjutnya diartikan sebagai pemanfaatan serta pengaturan air dan sumber-sumber air yang meliputi irigasi, pengembangan daerah rawa, pengendalian banjir, serta usaha perbaikan sungai, waduk dan pengaturan penyediaan air minum, air perkotaan dan air industri.

Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangannya. Jaringan utama adalah jaringan irigasi yang berada dalam satu sistem irigasi, mulai dari bangunan utama, saluran induk atau primer, Saluran sekunder, dan bangunan sadap serta bangunan pelengkap.

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

2.4 Tujuan dan Manfaat Irigasi

Menurut standar perencanaan irigasi KP-01, irigasi adalah suatu sistem penyediaan air pada lahan pertanian untuk memenuhi kebutuhan tanaman agar tanaman tersebut dapat tumbuh dengan baik.

Tujuan dari irigasi adalah:

1. Membasahi tanaman, melembabkan tanah menggunakan air irigasi mengatasi kekurangan air di daerah pertanian yang curah hujannya sedikit atau tidak ada sama sekali. Hal ini penting karena kekurangan air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dapat mempengaruhi hasil tanaman.
2. Menyuburkan tanaman yang selain untuk membasahi juga menyediakan zat-zat yang berguna bagi tanaman itu sendiri.
3. Untuk menyesuaikan suhu, tanaman dapat tumbuh dengan baik pada suhu yang tidak terlalu tinggi maupun terlalu rendah, tergantung dari jenis tanamannya.
4. Tujuan pengairan juga untuk membunuh serangga yang bersarang di tanah dan merusak tanaman, sehingga pada musim kemarau perlu ditambahkan air ke sawah agar padi kehilangan salinitasnya.
5. Menyumbat atau biasa disebut Kolmatase Diiri dengan tujuan untuk memperbaiki atau mengangkat permukaan tanah
6. Untuk meningkatkan persediaan air tanah

Untuk memenuhi kebutuhan air irigasi, perlu diterapkan langkah- langkah pengelolaan yang tepat didukung oleh teknologi dan perangkat hukum yang baik. Pengelolaan yang baik berarti bangunan dan sistem irigasi beserta instalasinya harus dikelola secara tertib dan teratur di bawah pengawasan dan tanggung jawab badan atau organisasi.

Manfaat dari irigasi adalah:

1. Tambahan air ke tanah yang bertujuan untuk menyediakan cairan yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman.
2. Jaminan panen akan lebih terjamin.
3. Mendinginkan tanah dan atmosfer, menciptakan lingkungan yang menguntungkan bagi tanaman untuk tumbuh.
4. Dapat mengurangi dan membersihkan kadar garam yang ada di tanah.
5. Mengurangi resiko erosi tanah.

2.5 Jenis-Jenis Saluran Irigasi

Saluran adalah bagian dari bangunan pembawa yang mempunyai fungsi membawa/mengalirkan air dari sumbernya menuju petak irigasi. Saluran irigasi adalah prasarana irigasi yang berupa bangunan saluran dan berfungsi untuk mengalirkan air dari sumbernya ke berbagai lahan pertanian. Saluran tersebut terdiri dari berbagai jenis saluran yang memiliki fungsi untuk mengalirkan air untuk irigasi pertanian.

1. Saluran Primer

Saluran primer adalah saluran yang membawa air dari bangunan sadap menuju saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir.

2. Saluran Sekunder

Saluran sekunder adalah saluran yang membawa air dari bangunan yang menyadap dari saluran primer menuju petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan sadap terakhir.

3. Saluran Tersier

Saluran tersier adalah saluran yang membawa air dari bangunan yang menyadap dari saluran sekunder menuju petak-petak kuarter yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran tersier adalah bangunan boks tersier terakhir.

4. Saluran Kuarter

Saluran kuarter adalah saluran yang membawa air dari bangunan yang menyadap dari boks tersier menuju petak-petak sawah yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan boks kuarter terakhir

5. Saluran Pembuang

Saluran pembuang adalah saluran yang berada pada daerah irigasi yang terletak di antara petak-petak lahan tersier yang dapat difungsikan juga sebagai pembatas area antara petak-petak tersier ataupun kuarter serta kegunaan yang paling pentingnya adalah untuk membuang kelebihan air ke sungai atau saluran-saluran alamiah.

2.6 Klasifikasi Jaringan Irigasi

Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan tambahan yang merupakan kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pengumpulan, pendistribusian, pengelolaan, penggunaan, dan pembuangan air irigasi. Jaringan induk adalah jaringan irigasi yang terletak dalam sistem irigasi, mulai dari bangunan utama, saluran pembuangan induk atau primer, saluran sekunder, bangunan sadap dan bangunan pelengkapannya. Jaringan tersier adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana penyediaan air di dalam suatu tapak tersier dan terdiri dari saluran tambahan yang disebut saluran tersier, saluran terpisah yang disebut saluran kuartier, dan saluran drainase susulan. Saluran bangunan dan kelengkapannya, termasuk jaringan irigasi pompa, yang wilayah pelayanannya sama dengan wilayah tersier.

Jaringan irigasi dapat di klasifikasikan berdasarkan cara pengaturan, pengukuran, serta kelengkapan fasilitas, maka jaringan irigasi dapat dikelompokkan menjadi 3 jenis yaitu:

1. Jaringan irigasi sederhana

Dalam irigasi sederhana pembagian air tidak dapat diukur atau diatur, air lebih akan mengalir ke saluran pembuang. Jaringan ini biasanya diusahakan secara mandiri oleh suatu kelompok petani pemakai air, sehingga kelengkapan maupun kemampuan dalam mengukur dan mengatur masih sangat terbatas.

2. Jaringan irigasi semi teknis

Jaringan ini memiliki bangunan sadap yang permanen ataupun yang semi permanen. Bangunan pada umumnya sudah dilengkapi dengan bangunan pengambil dan pengukur. Jaringan saluran ini sudah mempunyai beberapa bangunan permanen, namun sistem pembagiannya belum sepenuhnya mampu mengatur dan mengukur.

3. Jaringan irigasi teknis

Jaringan irigasi teknis mempunyai bangunan sadap yang permanen. Bangunan sadap serta bangunan bagi mampu mengatur dan mengukur dan juga terdapat pembatas antara saluran pemberi dan pembuang.

Tabel 2.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi

Jaringan irigasi	Klasifikasi jaringan irigasi		
	Teknis	Semi teknis	Sederhana
Bangunan utama	Bangunan permanen	Bangunan permanen atau semi permanen	Bangunan sederhana
Kemampuan dalam mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Tidak mampu mengatur/mengukur
Jaringan saluran	Saluran pemberi dan pembuang terpisah	Saluran pemberi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah	Saluran pemberi dan pembuang menjadi satu
Petak tersier	Dikembangkan sepenuhnya	Belum dikembangkan identitas bangunan tersier jarang	Belum ada jaringan terpisah yang dikembangkan
Efisiensi secara keseluruhan	50-60%	40-50%	<40%
Ukuran	Tak ada batasan	<2000 hektar	<500
Jalan usaha tani	Tidak ada batasan	Sampai 2000 ha	Cenderung tidak ada
Kondisi O&P	Ada instansi yang menangani, dilaksanakan secara teratur	Belum teratur	Tidak ada O&P

Sumber : KP- 01 Perencanaan Jaringan Irigasi

2.7 Kinerja Jaringan Irigasi

Kinerja jaringan irigasi merupakan resultanse dari kinerja manajemen operasi dan pemeliharaan irigasi serta kondisi fisik jaringan irigasi secara simultan. Antara keduanya terdapat hubungan timbal balik dimana kondisi fisik jaringan irigasi yang rusak mengakibatkan pengoperasiannya tidak optimal, di sisi lain jika operasi dan pemeliharaannya tidak memenuhi ketentuan teknis maka kondisi fisik jaringan irigasi juga tidak akan berfungsi secara optimal.

Kinerja operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi yang buruk mengakibatkan luas areal sawah yang beririgasi baik akan berkurang. Secara umum, kinerja jaringan irigasi yang buruk mengakibatkan meningkatnya water stress yang dialami tanaman sehingga pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman tidak optimal. Permasalahan lain dalam penyediaan air irigasi adalah dalam hal pengaturan dan pendistribusian atau operasi dan pemeliharaan.

Evaluasi kinerja sistem irigasi merupakan hal yang penting untuk memberikan gambaran pada pemerintah dan masyarakat sebagai pertimbangan dalam pengambilan berbagai keputusan yang berkaitan dengan pemanfaatan saluran irigasi. Evaluasi kinerja sistem irigasi dapat pula dijadikan sebagai rekomendasi dalam memperbaiki serta meningkatkan produktifitas tanam para petani. Evaluasi kinerja sistem irigasi merupakan salah satu cara untuk dapat menggambarkan suatu keadaan dan karakteristik pada suatu sistem irigasi. Dalam mengevaluasi kinerja sistem irigasi beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah menyangkut tingkat kecukupan dan ketetapan pemberian air, efisiensi irigasi, kondisi dan fungsi sistem drainase, dan lain sebagainya. Dalam evaluasi kinerja sistem irigasi, maka tidak akan terlepas dari kegiatan operasi dan pemeliharaan (O&P) saluran irigasi. Operasi dan pemeliharaan suatu saluran irigasi memegang peranan yang penting dalam kinerja suatu sistem irigasi. Untuk dapat menilai suatu kinerja operasi dan pemeliharaan sistem irigasi, maka hal-hal yang perlu diperhatikan adalah menyangkut, kinerja fungsional dan infrastruktur jaringan irigasi, kinerja pelayanan air, kinerja kelembagaan pemerintah dan kinerja kelembagaan petani.

Pengelolaan jaringan irigasi adalah usaha pendayagunaan air irigasi yang meliputi operasi dan pemeliharaan, pengamanan, rehabilitasi, dan peningkatan irigasi. Pengelolaan irigasi diselenggarakan dengan mengutamakan kepentingan masyarakat petani dan dengan menempatkan perkumpulan petani pemakai air sebagai pengambil keputusan dan pelaku utama dalam pengelolaan irigasi yang menjadi tanggung jawabnya.

Pengelolaan jaringan irigasi bertujuan untuk memenuhi permintaan air irigasi bagi daerah layanan. Kebutuhan air irigasi akan ditentukan oleh umur dan jenis tanaman yang akan di tanam serta cuaca yang terjadi, sehingga pengelolaan jaringan irigasi akan mengikuti pola dan tata tanam. Pengelolaan jaringan irigasi akan disesuaikan dengan ketersediaan air jika permintaan air irigasi lebih besar dari pada ketersediaan air.

Kerusakan jaringan irigasi diakibatkan oleh faktor-faktor umur bangunan dan bencana alam, juga disebabkan oleh minimnya penyediaan dana operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi. Timbulnya kerusakan jaringan irigasi juga disebabkan adanya faktor perilaku para pengelola irigasi dan masyarakat pengguna air.

Jenis-jenis pemeliharaan jaringan irigasi:

1. Pengamanan yaitu upaya untuk menanggulangi kerusakan.
2. Pemeliharaan rutin dengan kegiatan perawatan dalam rangka mempertahankan kondisi jaringan.
3. Pemeliharaan berkala yaitu kegiatan perawatan dalam rangka mempertahankan kondisi jaringan.
4. Penanggulangan/perbaikan darurat dilakukan akibat bencana alam dan kerusakan berat (Mansoer, 2010).

Untuk menilai kinerja operasi dan pemeliharaan sistem irigasi, maka perlu diketahui dan pemeliharaan kinerja sistem irigasi, dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 2.2 Bobot penilaian kinerja operasi dan pemeliharaan kinerja sistem irigasi.

Komponen Penilaian	Kinerja Penilaian	Bobot %	Nilai			
			1	2	3	4
Kinerja Fungsional	Kondisi fisik Infrastruktur	14	Sangat buruk	Buruk	Baik	Sangat baik
Infrastruktur Jaringan Irigasi	Kondisi fungsional Infrastruktur	14	Sangat buruk	Buruk	Baik	Sangat baik
Kinerja pelayanan air	Tingkat kecukupan air	15	Sangat Kurang	Cukup	Cukup	Sangat Cukup
	Tingkat ketepatan air	15	Sangat Terlambat	Terlambat	Tepat	Sangat Tepat
Kinerja kelembagaan Pemerintah	Manajemen Kelembagaan	10	Sangat buruk	Buruk	Baik	Sangat Baik
	Ketersediaan Dana	11	Tidak memadai	Kurang memadai	Mema- dai	Sangat Memadai
	SDM	10	Tidak memadai	Kurang memadai	Mema- dai	Sangat Memadai
Kinerja kelembagaan	Struktur kelembagaan	11	Sangat buruk	Buruk	Baik	Sangat baik
Petani	(AD/ART, anggota, program kerja), prasarana dan kearifan anggota					

Sumber: Peraturan Menteri No. 32 tahun 2007

Setelah bobot penilaian kinerja operasi dan penilaian sistem irigasi diketahui, maka dapat dianalisis kriteria kinerja operasi dan pemeliharaan sistem irigasi. Dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 2.3. Kriteria operasi dan pemeliharaan sistem irigasi.

No	Jumlah skor	Kriteria
1	3 – 4	Sangat baik
2	2 – 2.99	Baik
3	1 – 1.99	Sedang
4	<1	Buruk

Sumber : Peraturan Menteri No. 32 tahun 2007

Penilaian kinerja sistem irigasi berdasarkan nilai bobot yang dicapai, dimana tercantum dalam permen PUPR No. 12/PRT/M/2015. Diperlihatkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 4 Kriteria dan Bobot Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

No	Nilai Bobot	Kategori
1	80-100	Kinerja Sangat baik
2	70-79	Kinerja Baik
3	55-69	Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian
4	<55	Kinerja Kurang Baik Perlu Penanganan Segera

Sumber: Permen PUPR No. 12/PRT/M/2015

2.8 Kinerja Fungsional Infrastruktur Jaringan Irigasi

Kinerja fungsional dan infrastruktur jaringan irigasi meliputi kondisi fisik infrastruktur dan fungsional jaringan irigasi. Berdasarkan peraturan menteri pekerjaan umum No. 15 tahun 2010 tentang petunjuk teknis penggunaan dana alokasi khusus bidang infrastruktur dinyatakan bahwa kegiatan penyusunan program penanganan diawali dengan kegiatan inventarisasi jaringan irigasi. Ini dilakukan untuk mendapatkan data jumlah, lokasi, luas dan areal pelayanan pada setiap daerah irigasi. Inventarisasi jaringan irigasi dilaksanakan setiap tahun.

Untuk menilai kondisi kerusakan fisik, dilakukan dengan menentukan indeks kondisi jaringan irigasi.

a. Kondisi fisik infrastruktur jaringan irigasi

Kondisi ini menyangkut jumlah, dimensi, jenis, dan keadaan fisik suatu jaringan irigasi. Terdapat beberapa jenis infrastruktur yang merupakan komponen utama

jaringan irigasi sederhana yaitu Bendung, Saluran irigasi, Pintu air, dan Jembatan.

Kondisi fisik infrastruktur jaringan irigasi dapat diklasifikasikan dalam tabel berikut:

Tabel 2.5 Klasifikasi Kondisi Fisik Jaringan Irigasi

Klasifikasi	Tingkat kerusakan jaringan	Keterangan
Kondisi baik	<10%	Pemeliharaan rutin
Kondisi Buruk	10%-20%	Pemeliharaan berkala yang bersifat perawatan
Kondisi rusak sedang	21%-40%	Pemeliharaan berkala yang bersifat perbaikan
Kondisi sangat buruk	> 40%	Pemeliharaan berkala yang bersifat perbaikan berat atau penggantian

Sumber : Permen PUPR No. 12/PRT/M/2015

Penilaian kondisi fisik infrastruktur dapat diketahui sebagai berikut:

Kondisi fisik jaringan irigasi (KFJI) = kondisi fisik (KF) x bobot

Bobot kondisi fisik infrastruktur jaringan irigasi, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.6 Bobot Penilaian Kondisi Fisik Komponen Infrastruktur Jaringan Irigasi Sederhana

No	Komponen	Bobot
1	Prasarana Fisik	30 %
2	Produktivitas Tanam	25 %
3	Sarana Penunjang	30 %
4	Organisasi Personalia	15 %
5	Dokumentasi	
5	Kelembagaan P3A/GP3A/IP3A	

Sumber : Permen PUPR No. 12/PRT/M/2015

b. Kondisi fungsional infrastruktur jaringan irigasi

Kondisi fungsional infrastruktur jaringan irigasi erat kaitannya dengan kondisi fisik infrastruktur jaringan irigasi. Jika kondisi fisik infrastruktur baik maka hampir dapat dipastikan kondisi fungsional infrastruktur jaringan irigasinya juga demikian.

Penilaian kondisi fungsional infrastruktur jaringan irigasi dapat dilakukan dengan cara berikut :

1. Indikator saluran irigasi (I_s) : panjang saluran berfungsi baik, (S_f)/panjang saluran total (S_t) kemudian dikali 100%.

$$\text{atau: } I_s = \frac{S_f}{S_t} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

I_s = Indikator saluran irigasi

S_f = Panjang saluran bekerja dengan baik

S_t = Panjang saluran total

2. Indikator bangunan irigasi (I_b): jumlah bangunan irigasi yang berfungsi baik (B_f)/jumlah bangunan total (B_t) kemudian dikali dengan 100%.

$$\text{atau: } I_b = \frac{B_f}{B_t} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

I_b = Indikator jaringan irigasi

B_b = Bangunan irigasi bekerja dengan baik

B_t = Bangunan total

Setelah nilai masing-masing indikator diketahui, maka dihitung persentase kondisi fisik infrastruktur dengan rumus:

$$\text{Kondisi fungsional infrastruktur} = \frac{I_s + I_b}{2} \dots\dots\dots (3)$$

Berikut tabel kriteria kondisi fungsional infrastruktur jaringan irigasi

Tabel 2.7 Kondisi Fungsional Infrastruktur Jaringan Irigasi

No	Kondisi fungsional infrastruktur	Kriteria
1	Tingkat kerusakan fungsional jaringan <10%	Sangat Baik
2	Tingkat kerusakan fungsional jaringan 10%-20%	Baik
3	Tingkat kerusakan fungsional jaringan 21%-40%	Buruk
4	Tingkat kerusakan fungsional jaringan > 40%	Sangat buruk

Sumber: Peraturan Menteri PUPR No. 12 Tahun 2015

2.9 Kinerja Pelayanan Air

Kinerja pelayanan air merupakan tingkat kecukupan air dan tingkat ketetapan memperoleh air. Rencana penyediaan air tahunan dibuat oleh instansi teknis tingkat kabupaten atau provinsi sesuai dengan kewenangannya berdasarkan ketersediaan air dan mempertimbangkan usulan rencana tata tanam dan rencana kebutuhan air tahunan serta kondisi hidroklimatologi (Sebayang, 2014).

1. Tingkat kecukupan air

Pemanfaatan air oleh petani dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air disawah, pertanian ladang kering, peternakan dan perikanan. Umumnya air diperoleh dari sarana dan prasarana irigasi yang dibangun pemerintah ataupun masyarakat petani sendiri. Untuk lahan pertanian, jumlah air yang dibutuhkan disesuaikan dengan kebutuhan air tanaman pemberian air dapat dinyatakan efisien bila debit air yang disalurkan melalui sarana irigasi seoptimal mungkin sesuai dengan kebutuhan tanaman pada lahan pertanian (Sumadiyono, 2012).

Tabel 2.8 Nilai Koefisien Pada Bendung

No	Kondisi bendung	Nilai Koefisien manning
1	Bendung dengan permukaan yang halus dan licin	0,012-0,015
2	Bendung dengan permukaan yang kasar dan berpori	0,020-0,030
3	Bendung dengan permukaan yang sangat kasar dan berbatu	0,030-0,040

Metode 3: Menggunakan Rumus Chesy

$$V = C \times \sqrt{(R \times S)}$$

Dimana : V = kecepatan aliran (m/dtk)

C = koefisien chesy ($m^{1/2}/ dtk$)

R= jari-jari hidrolis (m)

S = kemiringan bendung (m/m)

- Menghitung kecepatan aliran pada saluran:

Rumus kecepatan aliran berdasarkan debit air dan luas penampang:

$$V = Q \times A$$

Dimana: V = kecepatan aliran

Q = Debit air

A = Luas penampang

Rumus kecepatan aliran berdasarkan kemiringan dan kedalaman air (Manning) :

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{2/3}$$

Dimana : V = kecepatan aliran

n = Koefisien Gesekan Manning

R = Jari-jari Hidrolik(m)

S = Kemiringan Saluran(m/m)

Tabel 2.9 Nilai Koefisien Gesekan Manning Pada Saluran

No	Kondisi saluran	Nilai koefisien gesekan manning
1	Saluran beton	0,012 - 0,018
2	Saluran pasangan batu	0,020 – 0,030
3	Saluran tanah liat	0,020 – 0,030
4	Saluran tanah pasir	0,025 – 0,035
5	Saluran berlapis rumput	0,030 – 0,040

Rumus Kecepatan Aliran Berdasarkan Koefisien (Chezy)

$$V = C \times \sqrt{(R \times S)}$$

Dimana : V = kecepatan aliran

C = Koefisien Gesekan Chezy

R= Jari-jari hidrolik (m)

S = Kemiringan saluran (m/m)

Tabel 2.10 Nilai Koefisien Gesekan Manning Pada Saluran

No	Debit air (m ³ /dtk)	Kriteria
1	≥ 0,5 m ³ /dtk	Sangat cukup
2	0,3 – 0,4 m ³ /dtk	Cukup
3	0,1 – 0,2 m ³ /dtk	Kurang
4	< 0,1 m ³ /dtk	Sangat kurang

2. Debit Air

Debit Adalah koefisien yang menunjukkan jumlah air yang mengalir dari suatu sumber per satuan waktu, biasanya diukur dalam liter per detik.

- a. Rumus untuk menghitung debit aliran yaitu :

$$Q = A \times V$$

Dimana :

Q = Debit

A = Luas Penampang (m²)

V = Kecepatan aliran

- b. Pengukuran kecepatan aliran dengan pelampung:

- Waktu tempuh rata-rata

$$\frac{T1 + T2 + T3 + T4 + T5}{n}$$

- Kecepatan aliran permukaan

$$V_p = \frac{D}{t}$$

Dimana:

V_p = kecepatan aliran permukaan (m/dtk)

D = panjang lintasan (m)

t = waktu tempuh (detik)

- Kecepatan aliran

$$V = k \times V_p$$

Dimana :

V = kecepatan aliran

k = koefisien (0,6 untuk h < 0,5) dan 0,85 untuk kondisi normal

3. Tingkat ketetapan pemberian air

Tingkat ketetapan pemberian air dapat dianalisis dengan cara berikut yaitu jika pemberian air telah sesuai dengan jadwal yang telah disepakati bersama maka tingkat ketetapan pemberian airnya dapat dikategorikan dengan sangat tepat. Jika jadwal pemberian air terlambat beberapa jam dari jadwal yang telah disepakati bersama, maka tingkat ketetapan pemberian airnya masih dikategorikan tepat. Jika jadwal pemberian airnya terlambat lebih dari satu hari maka tingkat ketetapan pemberian airnya dikategorikan terlambat dan jika jadwal pemberian airnya terlambat lebih dari tiga hari maka tingkat ketetapan pemberian airnya dikategorikan sangat terlambat.

2.10 Kebutuhan Air Irigasi Sawah Metode *Water Balance*

Kebutuhan air irigasi adalah kebutuhan air total yang akan diberikan pada petak sawah yang merupakan kebutuhan air untuk pengolahan tanah dan pertumbuhan tanaman. Kebutuhan air di sawah pada umumnya dinyatakan dengan persamaan berikut (Dirjen Pengairan, 1986:5):

$$NFR = Etc + P - Reff + WLR$$

dimana :

NFR = Kebutuhan air bersih di sawah (mm/hari).

Etc = Evapotranspirasi aktual atau penggunaan konsumtif tanam selama pertumbuhan (mm/hari).

P = Perkolasi.

Reff = hujan efektif (mm/hari).

WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari).

Kebutuhan air disawah untuk tanaman padi ditentukan oleh beberapa faktor antara lain :

1. Penyiapan lahan.
2. Penggunaan air untuk konsumtif Evapotranspirasi.
3. Koefisien Tanaman (kc).
4. Perkolasi.
5. Penggantian Lapisan Air.

6. Perhitungan Hujan Efektif
7. Efisiensi Irigasi.

2.11 Kinerja Kelembagaan Pemerintah dan Petani

Kelembagaan berdampak terhadap kinerja produksi, penggunaan input, kesempatan kerja, perolehan hasil dan kelestarian lingkungan. Seberapa jauh kelembagaan diterima masyarakat tergantung kepada struktur wewenang, kepentingan individu, keadaan masyarakat, adat dan kebudayaan. Ini mengisyaratkan bahwa kelembagaan mampu menjadikan anggota miliknya totalitas kinerja yang tinggi. Indikator kelembagaan pemerintah meliputi manajemen kelembagaan, ketersediaan dana dan sumber daya manusia (SDM).

Agar upaya pemerintah dalam hal melibatkan masyarakat petani bisa terwujud maka diperlukan adanya lembaga pengelolaan jaringan irigasi di tingkat desa yang sudah berbadan hukum. Lembaga pengelolaan jaringan irigasi tersebut dinamakan perkumpulan petani pemakai air (P3A) atau himpunan petani pemakai air (HIPPA). Peran pemerintah dalam membentuk kelembagaan petani adalah sebagai fasilitas melalui penyuluhan tentang pentingnya keberadaan lembaga pengelolaan jaringan irigasi (Prasetijo, 2012).

Dalam peraturan pemerintah republik Indonesia No. 20 tahun 2006 dinyatakan bahwa pasal 1 (21) perkumpulan petani pemakai air (P3A) adalah kelembagaan pengelolaan jaringan irigasi yang menjadi wadah petani pemakai air dalam suatu daerah pelayanan irigasi yang dibentuk oleh petani secara demokratis, termasuk kelembagaan lokal pengelolaan irigasi.

1. Manajemen Kelembagaan

Manajemen kelembagaan terdiri atas :

- a. Kepala ranting/pengamat unit pelaksana teknis daerah (UPTD)/cabang dinas/korwil.
 - Mempersiapkan penyusunan rencana tata tanam global (RTTG), dan rencana tata tanam detail (RTTD), sesuai usulan perkumpulan petani pemakai air (P3A), gabungan perkumpulan petani pemakai air (GP3A) atau induk perkumpulan petani pemakai air (IP3A)

- Rapat di kantor/ranting/pengamat/UPTD/cabang dinas/korwil setiap minggu untuk mengetahui permasalahan operasi, hadir para menteri/juru pengairan, petugas pintu air (PPA), petugas operasi bendung (POB) serta P3A/GP3A/IP3A.
- Menghadiri rapat di kecamatan atau dinas PSDA Kabupaten
- Membina P3A/GP3A/IP3A untuk ikut berpartisipasi dalam kegiatan operasi
- Membantu proses pengajuan bantuan biaya operasi yang diajukan P3A/GP3A/IP3A.

b. Staf ranting/pengamat/UPTD/cabang dinas/korwil

- Membantu kepala ranting/pengamat/UPTD/cabang dinas/korwil dalam pelaksanaan operasi jaringan irigasi.

c. Petugas Operasi Bendung (POB)

- Melaksanakan pengaturan pintu penguras bendung terhadap banjir yang datang
- Melakukan pengurasan kantong lumpur
- Membuka dan menutup pintu pengambilan utama sesuai debit dan jadwal yang direncanakan.
- Mencatat besarnya debit yang mengalir ke saluran.

d. Petugas Pintu Air (P2A)

Membuka dan menutup pintu air sehingga debit air yang mengalir sesuai dengan perintah menteri pengairan (peraturan menteri pekerjaan umum no. 32 tahun 2007).

2. Ketersediaan Dana

Pembiayaan pengelolaan jaringan irigasi primer dan sekunder menjadi tanggung jawab pemerintah, pemerintah provinsi atau kabupaten sesuai dengan kewenagannya. ini juga didasarkan atas angka kebutuhan nyata pengelolaan irigasi pada setiap daerah irigasi (peraturan pemerintah no. 20 tahun 2006). penyediaan dana dari pemerintah untuk mendukung operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi yang sangat terbatas, dan juga tingkat kesadaran para petani dalam

perawatan bangunan dan saluran irigasi yang belum optimal, serta pengumpulan dana yang bersumber dari anggota P3A setiap tahunnya masih jauh dari kebutuhan, akibatnya banyak kerusakan serta kurang berfungsinya bangunan maupun fasilitas bangunan irigasi, sehingga penggunaan air menjadi boros dan tidak efisien (Supadi, 2009).

Kemudian dalam UU RI No. 7 tahun 2004 tentang Sumber Daya Air pasal 41 merevisi kewenangan dalam pengembangan sistem irigasi primer dan sekunder dan tanggung jawab Pemerintah Pusat, Pemerintah Provinsi, dan Kabupaten/Kota dengan batas strata luasan irigasi sebagai berikut:

1. Daerah Irigasi (DI) dengan luas kurang dari 1000 ha (DI kecil) dan berada dalam satu Kabupaten/Kota menjadi kewenangan dan tanggung jawab Pemerintah Kabupaten/Kota.
2. Untuk menunjang kegiatan operasi dan pemeliharaan yang dialokasikan oleh Kabupaten belum memadai termasuk dana iuran yang bersumber dari P3A untuk penanganan jaringan tersier dan kuarter belum mencukupi, sedangkan tingkat konflik peraturan air irigasi dapat diatasi.
3. Daerah irigasi (DI) dengan luasan 1000-3000 ha (DI sedang) atau DI kecil yang bersifat lintas Kabupaten/Kota menjadi kewenangan dan tanggung jawab pemerintah provinsi.
4. Dan dan tenaga operasi dan pemeliharaan belum memadai, dan konflik pengaturan air irigasi lebih kompleks sehingga penggunaan air irigasi kurang efektif dan efisien.
5. Daerah irigasi dengan luasan dari 3000 ha (DI besar) atau DI sedang yang bersifat lintas Provinsi, strategi Nasional dan lintas negara menjadi kewenangan dan tanggung jawab Pemerintah Pusat. Ketersediaan dana dan tenaga O&P yang disediakan oleh pemerintah pusat kurang memadai, kemudiann koordinasi dilapangan mengalami banyak kesulitan sehingga penanganan O&P kurang tepat sasaran.

Sumber-sumber pembiayaan pemeliharaan jaringan irigasi berasal dari:

1. Alokasi biaya pemeliharaan dari sumber APBN atau APBD.
2. Kontribusi biaya pemeliharaan oleh perkumpulan petani pemakai air

3. Alokasi biaya dan badan usaha atau sumber lainnya (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 32 Tahun 2007).
4. Sumber daya manusia (SDM).

1.12 Kebutuhan Air Irigasi Sawah

Kebutuhan air irigasi merupakan sejumlah air yang diperlukan untuk mencukupi keperluan air bercocok tanam pada lahan sawah ditambah dengan kehilangan air pada jaringan irigasi. Kebutuhan air sawah untuk padi ditentukan oleh faktor-faktor sebagai berikut:

1. Penyiapan lahan

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van De Goor dan Zijlstra (1968). Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam lt/dt selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus sebagai berikut:

$$k = \frac{M \times T}{S}$$

Dengan:

M = kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah di jenuhkan $M = E_o + P$ (mm/hari)

T = jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S = kebutuhan air untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm, yakni $200 + 50 = 250$ mm

2. Penggunaan konsumtif

Penggunaan konsumtif adalah jumlah air yang dipakai oleh tanaman untuk proses fotosintesis dari tanaman tersebut. Penggunaan konsumtif dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$E_{tc} = E_{to} \times K_c$$

Dengan:

E_{tc} = penggunaan konsumtif (mm/hari)

E_{to} = evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari)

K_c = koefisien tanaman

3. Perkolasi dan rembesan

Laju perkolasi sangat bergantung kepada sifat-sifat tanah. Pada tanah lempung berat dengan karakteristik pengolahan yang baik, laju perkolasi dapat mencapai 1-3 mm/hari. Pada tanah-tanah yang lebih ringan, laju perkolasi bisa lebih tinggi.

Dari hasil penyelidikan tanah pertanian dan penyelidikan kelulusan, besarnya laju perkolasi serta tingkat kecocokan tanah untuk pengelolaan tanaah dapat ditetapkan dan dianjurkan pemakaiannya. Guna menentukan laju perkolasi, tinggi muka air tanah juga harus diperhitungkan. Perembesan terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah.

Tabel 2.11 Menentukan daya perkolasi pada daerah irigasi

Jenis tanah	Nilai perkolasi	Rata-rata
Tanah lempung	1-2	1,5
Tanah lempung pasir	2-3	2,5
Tanah pasir	3-6	4,5

Sumber: dirjen pengairan, bina program PSA 010,1986

4. Penggantian lapisan air

Penggantian lapisan air dilakukan setelah pemupukan. Jika tidak ada penjadwalan, lakukan penggantian sebanyak 2 kali masing-masing 50mm (3,3 mm/hari selama ½ bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi.

5. Curah hujan efektif

Curah hujan efektif adalah curah hujan yang diharapkan akan jatuh pada areal pertanian selama masa tumbuh tanamandan dapat langsung menambah kebutuhan air selama masa tumbuhnya. curah hujan efektif ditentukan berdasarkan besarnya R80 yang merupakan curah hujan yang besarnya dapat dilampaui sebanyak 80% atau dengan kata lain dilampauinya 8 kali kejadian dari 10 kejadian. Artinya, bahwa besarnya curah hujan yang terjadi lebih kecil dari R80 mempunyai kemungkinan hanya 20%.

Untuk irigasi padi, curah hujan efektif bulanan dapat diambil 70% dari curah hujan minimum tengah bulanan dengan periode ulang 10 tahun.

$$Re = 0,7 \times \frac{1}{2} Rs \text{ (setengah bulan dengan } T= 10 \text{ tahun)}$$

Dimana:

R_e = curah hujan efektif (mm/hari)

R_s = curah hujan minimum dengan periode ulang 10 tahun (mm)