

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengertian Irigasi**

Irigasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (*KBBI*) Daring Edisi III, Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Indonesia Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, didefinisikan sebagai pengaturan pembagian pengaliran air menurut sistem tertentu untuk sawah dan sebagainya. Berdasarkan pengertian tersebut, irigasi adalah berkenaan dengan pengaturan pembagian pengaliran air yang menggunakan suatu sistem tertentu dengan tujuan untuk mengairi sawah dan kepentingan lainnya, seperti untuk mengairi perkebunan, peternakan, dan perikanan, (Wahana Teknik 8.2 (2019).

Irigasi adalah penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian dan pengaliran air menggunakan sistem, saluran dan bangunan tertentu dengan tujuan sebagai penunjang produksi pertanian, persawahan dan perikanan. Istilah irigasi berasal dari bahasa Belanda, yaitu *irrigate* dan dalam bahasa Inggris, yaitu *irrigation* yang artinya pengairan atau penggenangan. Menurut UU No. 7 Tahun 2004 pasal 41 ayat 1 tentang Sumber Daya Air, irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Berdasarkan UU No.7 Tahun 2004, irigasi meliputi usaha penyediaan, pengaturan dan pembuangan air dengan tujuan untuk menunjang pertanian.

Berdasarkan keputusan menteri no. 32 tahun 2007, irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang meliputi permukaan, rawa, air bawah tanah, pompa dan tambak. Menurut Direktorat Jenderal Pengelolaan Lahan dan Air tahun 2009, irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuatan

bangunan air untuk menunjang usaha pertanian, termasuk di dalamnya tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, dan peternakan

Berikut adalah beberapa pengertian dan definisi irigasi dari beberapa sumber buku:

- Menurut Kartasapoetra (1994), irigasi merupakan kegiatan penyediaan dan pengaturan air untuk memenuhi kepentingan pertanian dengan memanfaatkan air yang berasal dari air permukaan dan tanah.
- Menurut Suhardjono (1994), irigasi adalah sejumlah air yang pada umumnya diambil dari sungai atau bendung yang dialirkan melalui 57 2655-2914/©2021 Fakultas Teknik-Universitas Lampung. sistem jaringan irigasi untuk menjaga keseimbangan jumlah air di dalam tanah.
- Menurut Hansen, dkk (1990), irigasi adalah penggunaan air pada tanah untuk keperluan penyediaan cairan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanam-tanaman.
- Menurut Wirosoedarmo (1986), irigasi merupakan kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan usaha untuk mendapatkan air untuk sawah, ladang, perkebunan, perikanan atau tambak dan sebagainya, yang intinya untuk keperluan usaha tani.
- Menurut Sosrodarsono dan Takeda (1987), irigasi adalah menyalurkan air yang perlu untuk pertumbuhan tanaman ke tanah yang diolah dan mendistribusikannya secara sistematis.

## **2.2 Jaringan Irigasi**

Jaringan Irigasi adalah Saluran, Bangunan dan Bangunan Pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan dan pembuangan air irigasi (Kementerian Pekerjaan Umum , Indonesia (2013).

Sistem dan Struktur dalam melakukan pengairan air irigasi ke daerah layanan saling berhubungan sesuai ketersediaan air dan karakteristik

aliran air. Agar supaya jaringan irigasi mampu berfungsi sampai jangka waktu yang lama, diperlukan panduan mengenai operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi. Semua petunjuk harus disajikan dengan jelas agar mudah dimengerti oleh para Petani Pemakai Air.

Agar para pengelola irigasi mampu melaksanakan operasi dan pemeliharaan dengan efektif dan efisien maka harus berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 32/PRT/M/2007 Tahun 2007 Tentang Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi.

Hal tersebut mengakibatkan setiap jaringan irigasi mempunyai batasan pengaliran. Jaringan Irigasi dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan ukuran dan kapasitasnya sebagai berikut : Saluran Primer, Saluran Sekunder, Saluran Tersier, Saluran Kuarter dan Anak Sungai. Sedangkan secara pengelolaan jaringan irigasi dibedakan menjadi dua yaitu Jaringan Utama dan Jaringan Tersier. Adapun masingmasing pengelolaan sebagai berikut

### **2.2.1 Jaringan Utama**

Jaringan Utama terdiri atas Jaringan Irigasi Primer dan Sekuder. Jaringan Irigasi Primer terdiri atas Bangunan Utama, Bangunan Bagi, Bangunan Bagi-Sadap, Bangunan Sadap dan Bangunan Pelengkap. Sedangkan Jaringan Irigasi Sekunder terdiri atas Saluran Sekunder, Saluran Pembuang, Bangunan Pagi, Bangunan Bagi Sadap, Bangunan Sadap dan Bangunan Pelengkap. Adapun uraian mengenai jaringan utama sebagai berikut :

- Saluran primer membawa air dari bendung ke saluran sekunder dan petak petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir.
- Saluran pembawa membawa air irigasi dari sumber air lain ( bukan sumber yang memberi air pada bangunan utama proyek) ke jaringan primer.

- Saluran muka tersier membawa air dari bangunan sadap tersier ke petak tersier yang terletak disebelah petak tersier lainnya. Saluran ini termasuk dalam wewenang Dinas Irigasi dan oleh sebab itu pemeliharaannya menjadi tanggung jawabnya.
- Saluran sekunder membawa air dari saluran primer ke petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas ujung saluran ini adalah pada bangunan sadap terakhir.

### **2.2.2 Jaringan Tersier**

Jaringan Tersier merupakan jaringan irigasi yang berfungsi untuk mengalirkan air dari saluran tersier ke petak-petak sawah. Jaringan Irigasi Tersier terdiri atas Saluran Tersier, Saluran Kuarter dan Saluran Pembuang, Box Tersier, Box Kuarter serta Bangunan Pelengkapannya.

Berdasarkan pengelolaan jaringan, jaringan aset pun berbeda. Pengelolaan Jaringan Utama dikelola oleh Instansi Pemerintah mulai dari Pemerintah Provinsi, Pemerintah Kabupaten/Kota sesuai dengan wilayah wewenangannya. Sedangkan Jaringan irigasi tersier dikelola oleh HIPPA. Adapun uraian nya sebagai berikut :

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

- Saluran pembawa membawa air irigasi dari sumber air lain ( bukan sumber yang memberi air pada bangunan utama proyek) ke jaringan primer.
- Saluran kuarter membawa air dari boks bagi kuarter melalui bangunan sadap tersier atau parit sawah ke sawah-sawah.
- 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 dilapangan jalan petani yang rusak sehingga akses petani ke sawah menjadi terhambat, terutama untuk petak sawah yang paling ujung

### **2.3 Klasifikasi Jaringan Irigasi**

Untuk klasifikasi jaringan irigasi apabila ditinjau dari segi pengaturannya maka dapat dibedakan menjadi tiga jenis yakni:

#### **a. Jaringan irigasi sederhana**

Di dalam irigasi sederhana, pembagian air tidak diukur dan diatur sehingga kelebihan air yang ada pada suatu petak akan dialirkan ke saluran pembuang. Pada jaringan ini terdapat beberapa kelemahan antara lain adanya pemborosan air, sering terjadi pengendapan, dan pembuangan biaya akibat jaringan serta penyaluran yang harus dibuat oleh masing-masing desa.

#### **b. Jaringan irigasi semi teknis**

Di dalam irigasi jaringan semi teknis, bangunan bendungnya terletak di sungai lengkap dengan pintu pengambilan tanpa bangunan pengukur di bagian hilirnya. Beberapa bangunan permanen biasanya sudah dibangun di jaringan saluran. Bangunan pengaliran dipakai untuk melayani daerah yang lebih luas dibanding jaringan irigasi sederhana.

### c. Jaringan irigasi teknis

Pada jaringan irigasi teknis, saluran pembawa, dan saluran pembuang sudah benar-benar terpisah. Pembagian air dengan menggunakan jaringan irigasi teknis adalah merupakan yang paling efektif karena mempertimbangkan waktu irigasi jenis ini dapat memungkinkan dilakukan pengukuran pada bagian hilir. Pekerjaan irigasi teknis pada umumnya terdiri dari:

- Pembuatan bangunan penyadap yang berupa bendung atau penyadap bebas.
- Pembuatan saluran primer (induk) termasuk bangunan-bangunan didalamnya seperti bangunan bagi, bangunan bagi sadap, dan bangunan sadap. Bangunan ini dikelompokkan sebagai bangunan air pengatur, disamping itu ada kelompok bangunan air pelengkap diantaranya bangunan terjun, got miring, gorong-gorong, pelimpah, talang, jembatan, dan lain-lain.
- Pembuatan saluran sekunder, termasuk bangunan-bangunan didalamnya seperti bangunan bagi-sadap, dan bangunan pelengkap seperti yang ada pada saluran induk.
- Pembuatan saluran tersier termasuk bangunan-bangunan didalamnya, seperti boks tersier, boks kuarter, dan lain-lain.
- Pembuatan saluran pembuang sekunder dan tersier termasuk bangunan gorong-gorong pembuang

## 2.4 Kinerja Daerah Irigasi

Kinerja daerah irigasi adalah penilaian cara kerja suatu daerah irigasi berdasarkan kualitas dan kuantitas pada daerah irigasi tersebut. Penilaian kinerja daerah irigasi dimaksudkan untuk mengetahui kondisi kinerja daerah irigasi yang meliputi

- a) Prasarana Fisik adalah Segala sesuatu yang merupakan penunjang utama terselenggaranya suatu proses (usaha, pembangunan, proyek, dsb)
- b) Produktifitas Tanaman adalah produksi tanaman per satuan luas lahan yang digunakan dalam bercocok tanam
- c) Sarana Penunjang adalah Segala sesuatu (bisa berupa syarat atau upaya )yang dapat dipakai sebagai alat atau media dalam mencapai maksud atau tujuan
- d) Organisasi Personalia adalah alat untuk mencapai tujuan, manajer personalia menyusun suatu organisasi dengan merancang struktur hubungan antara pekerjaan, personalia, dan faktor-faktor fisik.
- e) Dokumentasi adalah kumpulan data yang berbentuk nyata dan diperoleh berdasarkan sistem pengelolaan data yang disebut dengan proses dokumentasi.
- f) Kondisi kelembagaan P3A adalah kelembagaan pengelolaan irigasi yang menjadi wadah petani pemakai air dalam suatu daerah layanan/petak tersier atau desa yang dibentuk secara demokratis oleh petani pemakai air termasuk lembaga lokal pengelola irigasi.

## **2.5 Evaluasi Indeks Kinerja Jaringan Irigasi**

Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi dimaksudkan untuk mengetahui kondisi kinerja sistem irigasi yang meliputi: (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum NO.32/PRT/M/2007).

- a. Prasarana Fisik
- b. Produktifitas Tanaman
- c. Sarana Penunjang
- d. Organisasi Personalia
- e. Dokumentasi
- f. Kondisi kelembagaan P3A

Evaluasi ini dilaksanakan dengan cara penelusuran tiap jaringan irigasi, kemudian melakukan pengamatan dan penilaian kondisi prasarana fisik

maupun non fisik yang kemudian menuangkan hasil penilaian menggunakan formulir Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi. Formulir tersebut harus dikondisikan dengan kewenangan pengelolaan daerah irigasi yang bersangkutan yaitu Daerah Irigasi kewenangan pemerintah pusat, pemerintah daerah provinsi dan pemerintah daerah kabupaten/kota. Indeks Kinerja Sistem Irigasi ini menggunakan bobot penilaian sebagai berikut: (PERMEN PU NO.32/PRT/M/2007)

Tabel 2.1 Nilai Efisiensi Irigasi

No	Kondisi	Bobot Bagian(%)
1	Kinerja sangat baik	80-100
2	Kinerja baik	70-79
3	Kinerja kurang dan perlu diperhatikan	55-59
4	Kinerja jelek dan perlu diperhatikan	<55

Sumber:Peraturan Menteri Pekerjaan Umum NO.32/PRT/M/2007

Kinerja jaringan irigasi adalah kerangka kerja yang dilakukan untuk mengukur dan mengevaluasi seberapa efektif dan efisien suatu sistem irigasi dalam mencapai tujuannya, yaitu menyalurkan air secara optimal ke lahan pertanian untuk meningkatkan produktivitas. Kinerja jaringan irigasi tidak hanya mencakup aspek teknis seperti kondisi fisik infrastruktur, tetapi juga aspek non-teknis seperti pengelolaan, partisipasi petani, dan dampak sosial ekonomi.

## 2.6 Evaluasi Infrastruktur Jaringan Irigasi

Evaluasi kinerja jaringan 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 yang perlu diperhatikan adalah menyangkut tingkat kecukupan dan ketetapan pemberian air, efisien irigasi, kondisi dan fungsi jaringan irigasi dan lain sebagainya. Dalam evaluasi kinerja jaringan irigasi maka tidak akan terlepas dari kegiatan operasi dan pemeliharaan (O&P) saluran irigasi operasi. Operasi dan pemeliharaan suatu saluran irigasi



memegang peran yang penting dalam kinerja suatu sistem irigasi. Untuk dapat menilai suatu kinerja jaringan irigasi dan pemeliharaan sistem irigasi maka hal-hal yang perlu diperhatikan adalah menyangkut kinerja fungsi dan infrastruktur jaringan irigasi, kinerja pelayanan air, kinerja kelembagaan pemerintah dan kinerja kelembagaan petani.

Untuk menilai kinerja operasi dan pemeliharaan maka perlu diketahui bobot penilaian kinerja operasi dan pemeliharaan kinerja sistem irigasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.2 bobot penilaian kinerja oprasi dan pemeliharaan kinerja sistem irigasi.

Komponen Penilaian	Kriteria Penilaian	Nilai				
		Bobot (%)	1	2	3	4
Kinerja Fungsional jaringan irigasi	Kondisis Fungsional Infrastruktur	14	Sangat buruk	buruk	baik	Sangat baik
	Kondisi fisik infrasruktur	14	Sanagt buruk	buruk	baik	Sangat baik
Kinerja pelayanan air	Tingkat kecukupan air	15	Sangat kurang	kurang	cukup	Sangat cukup
	Tingkat ketetapan	15	Sangat terlambat	Terlambat	tepat	Sangat tepat
Kinerja Kelembagaan pererintahan	Menejemen kelembagaan	10	Sangat buruk	buruk	baik	Sangat baik
	Ketersediaan dana	11	Tidak memadai	Kurang memadai	memadai	Sangat memadai
	SDA	10	Tidak memadai	Kurang memadai	memadai	Sangat memadai
Kinerja kelembagaan petani	Struktur kelembagaaan pengelola P3A	11	Sangat buruk	buruk	baik	Sangat baik

Sumber : Peraturan Kementrian PUPR No 12/PRT/M Tahun 2015

Setelah bobot dan penilaian kinerja operasi dan pemeliharaan irigasi diketahui, maka dapat dianalisis kriteria kinerja operasi dan pemeliharaan sistem irigasi. Kemudian dapat dilihat pada tabel 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 Kementrian PUPR No 12/PRT/M Tahun 2015

## 2.7 Kinerja Pelayanan Air

Penilaian terhadap indikator Pelayanan Air terdiri dari 2 aspek yakni sebagai berikut

### a. Tingkat kecukupan air

Penentuan tingkat kecukupan air didasarkan kepada berapa kali suatu jaringan irigasi dapat mengairi wilayah yang di bebaskan kepadanya. Kriteria penilaian terhadap aspek ini mempunyai acuan seperti yang disajikan pada Tabel 2.4 berikut:

Tabel 2.4 Pedoman penentuan kinerja pelayanan air.

No	Masa Tanam (Per-Tahun)	Kriteria
1	3 kali	Masa Tanam (Per-Tahun)
2	2 kali	Cukup
3	1 kali	Kurang
4	1 kali dan air kurang	Sangat kurang

Sumber: Peraturan Kementrian PUPR No 12/PRT/M Tahun 2015

- b. Tingkat ketepatan pemberian air Elemen yang kedua ini dapat dianalisis menggunakan Tabel 2.5 berikut:

Tabel 2.5 Pedoman penentuan kinerja ketetapan pemberian air

No	Ketepatan Pemberian Air	Kriteria
1	Sesuai dengan jadwal yang telah disepakati	Sangat Tepat
2	Terlambat beberapa jam	Tepat
3	Terlambat lebih dari satu hari	Terlambat
4	Terlambat lebih dari tiga hari	Sangat terlambat

Sumber : Peraturan Kementrian PUPR No 12/PRT/M Tahun 2015

## 2.8 Kebutuhan Air Irigasi Sawah Metode *Water Balane*

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 (Husni, Rahadika. 2022):

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

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 di sawah 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.

## 2.9 Kinerja Kelembagaan Pemerintah dan Petani

### 2.9.1 Kinerja kelembagaan pemerintah

Manajemen kelembagaan pemerintah meliputi elemen- elemen yang terkait dengan kegiatan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi yang terdiri dari kepala ranting, petugas mantra, staf ranting, petugas operasi bendung, dan petugas pintu air. Indikator ini dapat dianalisis dengan menggunakan Tabel 2.6

Tabel 2.6. Pedoman penentuan kinerja kelembagaan pemerintah

No	Ketersediaan Petugas	Kriteria
1	Kepala ranting, mantri, staf ranting, POB, dan PPA	Sangat baik
2	Salah satu petugas tidak tersedia	Baik
3	Dua dari lima kategori tidak tersedia	Buruk
4	Lebih dari dua kategori petugas tidak tersedia	Sangat buruk

Sumber: Peraturan Kementerian PUPR No12/PRT/M Tahun 2015

### 2.9.2 Kinerja kelembagaan petani

Penilaian pada indikator ini terdapat beberapa elemen yang ditinjau yang terdiri dari Struktur kelembagaan, prasarana, dan keaktifan yang memadai seperti yang disajikan pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7. Pedoman penentuan kinerja kelembagaan pemerintah

No	Elemen Kelembagaan Petani	Kriteria
1	Struktur kelembagaan, prasarana dan keaktifan anggota memadai	Sangat baik
2	Salah satu elemen tidak memadai	Baik
3	Dua diantara elemen kelembagaan petani tidak berjalan dengan baik	Buruk
4	Ketiga elemen tidak tersedia	Sangat buruk

*Sumber: Peraturan Kementerian PUPR No12/PRT/M Tahun 2015*

## 2.10 Kinerja Fungsional dan Infrastruktur jaringan irigasi

Indikator ini mempunyai 2 elemen peninjauan yaitu:

- Kondisi fungsional infrastruktur jaringan irigasi. Penentuan kinerja berdasarkan persentase kerusakan bangunan fisiknya menggunakan standar yang disajikan pada Tabel 2.8 berikut:

Tabel 2.8. Pedoman penentuan kriteria kondisi fungsional infrastruktur

No	Kondisi Fisik Infrastruktur	Kriteria
1	Tingkat fungsional < 10%	Sangat baik
2	Tingkat fungsional 10% - 20%	baik
3	Tingkat fungsional 20%-40%	Buruk
4	Tingkat fungsional >40%	Sangat Buruk

*Sumber: Peraturan Kementerian PUPR No12/PRT/M Tahun 2015*

Penilaian kondisi fisik infrastruktur dapat diketahui sebagai berikut:

- Indikator bangunan utama (Bu) bangunan utama berfungsi dengan baik (Buf) jumlah total bangunan utama (But) kemudian dikali dengan bobotnya.

$$\text{Atau Bu} = \frac{Buf}{But} \times \text{bobot} \dots\dots\dots(1)$$

2. Indikator saluran irigasi ( $I_s$ ) panjang saluran berfungsi baik ( $S_f$ ) panjang saluran total ( $S_t$ ) kemudian di kali dengan bobotnya.

$$\text{Atau } I_s = \frac{S_f}{S_t} \times \text{bobot} \dots \dots \dots (2)$$

saluran yang dimaksud adalah saluran primer, sekunder, dan tersier.

3. Indikator bangunan ( $I_b$ ) jumlah bangunan yang berfungsi dengan baik ( $B_f$ ) jumlah bangunan total ( $B_t$ ) kemudian dikali dengan bobotnya

$$\text{Atau } I_b = \frac{B_f}{B_t} \times \text{bobot} \dots \dots \dots (3)$$

bangunan yang dimaksud mencakup bangunan penunjang kegiatan irigasi di suatu daerah irigasi seperti bangunan bagi bangunan sadap dan lain sebagainya. Setelah nilai masing-masing indikator di kethui, maka di hitung persentase kondisi fisik infrastruktur dengan rumus:

$$\text{kondisi fisik infrastruktur} = I_s + I_b \dots \dots \dots (4)$$

Bobot indikator untuk menentukan kondisi fisik jaringan irigasi, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.9. bobot indikator kondisi fisik infrastruktur jaringan irigasi

No	Indikator	Bobot %
1	Bangunan utama	38,65%
2	Bangunan pembawa	31,70%
3	Bangunan pada saluran	29,65%

Sumber : Peraturan Kementerian PUPR No12/PRT/M Tahun 2015

- b kondisi fungsional infrastruktur jaringan irigasi.

Kondisi fisik infrastruktur jaringan irigasi erat kaitannya dengan infrastruktur yang baik maka dapat di pastikan kondisi fungsional infrastruktur jaringan irigasinya juga demikian. Penilaian kondisi fisik infrastruktur jaringan irigasi dapat di lakukan dengan cara berikut:

1. Indikator saluran irigasi ( $I_s$ ) panjang saluran yang tidak berfungsi baik ( $S_f$ ) / panjang saluran total ( $S_t$ ) kemudian di kali 100%

$$\text{Atau } I_b = \frac{S_f}{S_t} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

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

$$\text{Atau } I_b = \frac{B_f}{B_t} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

Setela nilai masing-masing indikator di ketahui maka di hitung persentase kondisi fisik infrastruktur dengan rumus:

$$\text{Kondisi fungsional infrastruktur} = \frac{I_s + I_b}{2} \dots\dots\dots (7)$$

kriteria kondisi fisikl infrastruktur jaringan irigasi dapat dilihat pada tabel berikut:



tabel 2.10 kriteria fisik infrastruktur jaringan irigasi

No	Kondisi Fisik Infrastruktur	Kriteria
1	Tingkat kerusakan < 10%	Sangat baik
2	Tingkat kerusakan 10% - 20%	baik
3	Tingkat kerusakan 21% - 40%	Buruk
4	Tingkat kerusakan > 40%	Rusak berat

Sumber : Peraturan Kementerian PUPR No12/PRT/M Tahun 2015

### 2.11 Manning

Seorang insinyur Irlandia bernama Robert Manning 1889 menemukan sebuah rumus yang akhirnya di perbaiki rumus yang sangat terkenal sebagai

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{2/3} S^{1/2}$$

Dimana :

n = Koefisien gesekan manning

R= Jari- jari Hidrolik (m)

S= Kemiringan Saluran

Q= Debit aliran (m<sup>3</sup>/detik)

A= Luas Penampang basah saluran(m<sup>2</sup>)

P= keliling basah saluran(m)

V = Kecepatan aliran (m/s)

Nilai koefisien n Manning untuk berbagai macam saluran secara lengkap dapat di lihat dari berbagai referensi, di sini di tampilkan beberapa yang dianggap paling sering di pakai dalam perencanaan praktis dapat di lihat pada table 2.11

Tabel 2.11 Tipe harga koefisien kekerasan Manning, n

No	Tipe saluran dan Jenis Bahan	Harga n		
		Minimum	Normal	Maksimum
1.	Beton			
	• Gorong- Gorong lurus dan bebas dari kotoran	0,010	0,011	0,013
	• Gorong-gorong dengan lengkungan dan sedikit kotoran	0,011	0,013	0,014
	• Beton di poles	0,011	0,012	0,014
	• Saluran pembuang dengan bak kontrol	0,013	0,015	0,017
2.	Tanah Lurus dan Seragam			
	• Bersih baru	0,016	0,018	0,020
	• Bersih telah melapuk	0,018	0,022	0,025
	• Berkerikil	0,022	0,025	0,030
	• Berumput Pendek sedikit tanaman pengganggu	0,022	0,027	0,030
3.	Saluran alam			
	• Bersih Lurus	0,025	0,030	0,033
	• Bersih berkelok-kelok	0,033	0,040	0,045
	• Banyak Tanaman Pengganggu	0,050	0,070	0,08
	• Dataran banjir berumput	0,025	0,030	0,035

## **2.12 Pengelolaan Irigasi**

Pengelolaan Irigasi secara ideal yaitu petani menginginkan ketersediaan air yang digunakan untuk mengairi sawah berjalan dengan optimal sesuai dengan kebutuhan lainnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan irigasi. Menurut Pemerintah Republik Indonesia (2015), pengelolaan irigasi dibagi menjadi tiga bagian, yaitu : (i) Operasi, (ii) Pemeliharaan, (iii) Rehabilitasi. Namun dalam permasalahannya dilakukan sesuai dengan peraturan dari Departemen Pekerjaan Umum (2015) yang terdiri dari kegiatan (i) Operasi, (ii) Pemeliharaan, sedangkan Rehabilitas masuk dalam kegiatan pemeliharaan. Maka pedoman yang digunakan yaitu peraturan dari Pemerintah Republik Indonesia (2015). Namun ruang lingkup pengelolaannya dibagi atas operasi dan pemeliharaan.

### **2.12.1 Operasi**

Operasi jaringan irigasi merupakan proses menyalurkan air sampai ke petak sawah untuk kebutuhan tanaman sesuai dengan waktu yang direncanakan. Menurut Pemerintah Republik Indonesia (2015). Operasi Irigasi adalah upaya pengaturan air irigasi dan pembuangannya termasuk kegiatan membuka – menutup pintu bangunan irigasi, menyusun rencana tata tanam, menyusun sistem golongan, menyusun rencana pembagian air, melakukan kalibrasi pintu/bangunan, mengumpulkan data, memantau dan mengevaluasi (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum ,2015).

### **2.12.2 Pemeliharaan Jaringan Irigasi**

Pemeliharaan adalah segala usaha untuk menjaga asetnya atau menyimpan dalam kondisi dimana seperti awal mula pelaksanaan yang ditetapkan. Menurut Departemen Pekerjaan Umum (2015). Pemeliharaan adalah upaya menjaga dan mengamankan jaringan irigasi agar berfungsi dengan baik guna memperlancar pelaksanaan operasi dan mempertahankan kelestariannya melalui kegiatan

perawatan, perbaikan, pencegahan dan pengamanan yang harus dilakukan secara terus menerus.

Ruang lingkup pemeliharaan meliputi perencanaan, pelaksanaan dan pemantauan pemeliharaan. Sedangkan menurut Departemen Pekerjaan Umum (2015). Ruang lingkup kegiatan pemeliharaan jaringan irigasi yaitu Inventarisasi Kondisi Jaringan Irigasi, Perencanaan, Pelaksanaan, Pemantauan dan Evaluasi.

#### **a. Inventarisasi Kondisi Jaringan Irigasi**

Kegiatan inventarisasi kondisi jaringan irigasi bertujuan untuk mendapatkan data jumlah, dimensi, jenis, kondisi dan seluruh aset irigasi serta data ketersediaan air, nilai aset jaringan irigasi dan areal pelayanan pada setiap daerah irigasi (Departemen Pekerjaan Umum, 2015). Kriteria kerusakan digunakan untuk menganalisa kerusakan jaringan irigasi yang nantinya digunakan sebagai kriteria perencanaan pemeliharaan jaringan irigasi. Kriteria identifikasi kerusakan disajikan pada Tabel 2.12

#### **b. Perencanaan Pemeliharaan Jaringan Irigas**

Perencanaan Pemeliharaan dibuat berdasarkan rencana prioritas hasil inventarisasi jaringan irigasi. Perencanaan pemeliharaan dilakukan dengan kegiatan inspeksi rutin, penelusuran jaringan irigasi, indentifikasi dan analisis tingkat kerusakan. Kerusakan tersebut menjadi acuan untuk nilai prioritas irigasi dalam pemeliharaan jaringan irigasi.

##### **1. Inspeksi Rutin**

Adapun tugas juru pengairan harus selalu mengadakan inspeksi/pemeriksaan secara rutin di wilayah kerjanya setiap 10 hari atau 15 hari sekali untuk memastikan jaringan irigasi dapat berfungsi dengan baik dan air dapat dibagi/dialirkan sesuai dengan

ketentuan. Kerusakan ringan yang dijumpai pada inspeksi rutin harus segera dilaksanakan perbaikannya sebagai pemeliharaan rutin. Dicatat dalam blanko 01 – P dan dikirimkan ke pengamat setiap akhir bulan. Selanjutnya pengamat akan menghimpun semua berkas usulan dan menyampaikan ke Dinas Pekerjaan Umum pada awal berikutnya. (Peraturan Menteri PUPR 12, 2015).

## 2. Penelusuran Jaringan Irigasi

Penelusuran jaringan dilaksanakan untuk mengetahui kerusakan jaringan irigasi mulai dari bangunan hingga saluran-saluran irigasi. Kerusakan tersebut berupa bocoran, rusak atau putus, longsor atau tonjolan. Penelusuran dapat dilakukan ketika pengeringan untuk mengetahui endapan sedimen yang ada dalam saluran dan kerusakan aset saat debit air kecil. Penelusuran dilakukan bersama secara partisipatif antara Surveyor/UPT/Ranting, Juru/Mantri dan GP3A/IP3A.

## 3. Identifikasi dan Analisis Tingkat Kerusakan

Identifikasi dan Analisis kerusakan jaringan irigasi bertujuan untuk menentukan skala prioritas pemeliharaan jaringan irigasi. Dalam menentukan kriteria pemeliharaan dengan melihat kondisi fisik jaringan irigasi di lapangan. Pemeliharaan jaringan irigasi yang tertunda akan mengakibatkan kerusakan yang parah dan harus mendapatkan rehabilitasi secara dini.

### c. Program Kerja

Jenis-jenis pemeliharaan menurut Departemen Pekerjaan Umum (2015) dibedakan menjadi Pemeliharaan Rutin, Pemeliharaan Berkala dan Pemeliharaan Darurat. Jenis-jenis pemeliharaan menurut Japan International Cooperation Agency (JICA,1997) Jenis-jenis pemeliharaan meliputi Pemeliharaan Rutin, Pemeliharaan Berkala dan Pemeliharaan Khusus. Program yang dilakukan dalam pemeliharaan irigasi disajikan pada Tabel 2.12

Tabel 2.12 Kriteria Kerusakan

No	Tipe Kerusakan	Keterangan
1	2	3
1	Kontruksi Tanah	
	a. Rembesan	Kondisi tanah retak sehingga air meresap keluar melalui celah-celah
	b. Berlubang	Kondisi tanah berlubang akibat tanah tererosi atau binatang (tikus dan lain-lain)
	c. Putus atau Longsor	Sebagian struktur tanah hilang atau turun kebawah
	Overtopping	Air irigasi melimpah melewati tanggul, terutama pada musim hujan atau setelah hujan turun
2	Struktur saluran irigasi	
	a. Roboh	Kondisi struktur yang lepas/patah dari struktur utama, akibat pecahan hilan
	b. Plesteran/Siaran Terkelupas	Plesteran atau siaran terkelupas atau lepas dari pasangan
	c. Berlubang	Kontruksi berlubang : Berlubang dipisah menjadi, Lubang > Ø0,40m. Berlubang < 0,40 m.
	d. Retak	Kontruksi merkah tetapi rekahan tidak sampai memisahkan kontuksi

3	Pintu	
	a. Penyangga Pintu	Kerusakan penyangga atau bantalan sistem penggerak pintu
	b. Konis	Ulr yang sudah tidak sesuai dengan stang ulir
	c. Piringan	Roda gigi piringan sistem penggerak yang tidak sesuai
	d. Stang Gigi Penghubung	Ulr gigi stang penghubung dengan piringan tidak sesuai
	e. Stang Ulir	Stang Ulir bengkok atau ulir stang sudah tidak sesuai dengan konis

No	Tipe Kerusakan	Keterangan
1	2	3
	f. Engkol Sistem Penggerak	Stang ulir bengkok atau ulir stang sudah tidak sesuai dengan konis
	g. Daun Pintu	Stang ulir bengkok atau ulir stang sudah tidak sesuai dengan konis

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum (2015)

Berdasarkan Tabel 2.13 dibawah, kegiatan pelaksanaan pemeliharaan rutin tidak boleh ditunda agar pemeliharaan saluran irigasi benar-benar optimal. Sedangkan pemeliharaan berkala pergantian dapat ditunda menurut kepentingan pemeliharaan.

Tabel 2.13 Kegiatan Pemeliharaan

No	Jenis Pemeliharaan	Kegiatan Pemeliharaan
I	Rutin	

1	Perawatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membersihkan saluran dan bangunan dari sampah dan semak-semak</li> <li>• Membersihkan saluran dan bangunan dari sampah dan kotoran</li> <li>• Memelihara tanaman lindung di sekitar bangunan dan di tepi luar tanggul saluran</li> <li>• Menutup lubang-lubang bocoran kecil di saluran/bangunan</li> </ul>
2	Perbaikan Ringan	Perbaikan kecil pada pasangan, misalnya penyiraman/plesteran yang retak atau beberapa batu muka yang lepas
<b>II</b>	<b>Berkala</b>	
1	Perawatan	Pembuangan sedimen di saluran
<b>No</b>	<b>Jenis Pemeliharaan</b>	<b>Kegiatan Pemeliharaan</b>
2	Perbaikan Ringan	Perbaikan Bangunan Ukur dan kelengkapannya Perbaikan Saluran
<b>III</b>	<b>Darurat</b>	
1	Perbaikan Darurat	Perbaikan darurat dilakukan akibat bencana alam dan atau kerusakan berat

*Sumber : Departemen Pekerjaan Umum (2015)*