

BAB II

LANDASAN TEORI

1.1. Umum

Istilah *irigasi* yang kita kenal saat ini sebenarnya berakar dari kata yang sama dalam bahasa Belanda maupun bahasa Inggris. Secara sederhana, irigasi menggambarkan rangkaian upaya untuk memanfaatkan air dari sumber alamnya, kemudian mengalirkannya secara teratur ke lahan pertanian agar tanaman memperoleh suplai air yang memadai. Setelah air tersebut memenuhi fungsinya, alirannya diarahkan kembali melalui saluran pembuangan. Dengan kata lain, irigasi bukan hanya soal pengambilan air, tetapi juga mencakup proses pengaturan, penyaluran, dan pengembalian aliran air secara sistematis sehingga kegiatan pertanian dapat berjalan lebih efisien dan berkelanjutan.

Irigasi berperan penting dalam menyediakan pasokan air bagi lahan pertanian ketika musim hujan telah berakhir, termasuk untuk menjaga kelembapan tanah, membantu proses pemupukan, menstabilkan suhu lingkungan tanam, serta mendukung pengendalian organisme pengganggu. Melalui serangkaian fungsi tersebut, irigasi pada dasarnya diarahkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya para petani dengan memastikan manfaat air dapat dimanfaatkan secara optimal, terpadu, dan tetap sejalan dengan prinsip keberlanjutan lingkungan. Agar produktivitas pertanian mencapai tingkat yang diharapkan tanpa mengganggu kepentingan sector lain yang juga membutuhkan air, sistem irigasi dijalankan untuk menjaga kesuburan lahan serta mendorong peningkatan hasil panen secara berkelanjutan, sehingga aktivitas budidaya dapat terus berlangsung secara efisien dan adaptif terhadap perubahan kondisi alam maupun sosial.

Irigasi memainkan peran yang sangat vital dalam memastikan lahan pertanian tetap memperoleh suplai air yang memadai ketika curah hujan tidak lagi tersedia, sekaligus membantu menjaga kondisi tanah tetap lembap, mendukung penyerapan unsur hara saat pemupukan, menstabilkan suhu di sekitar tanaman, serta membantu mengurangi gangguan dari organism pengganggu.

Seluruh proses ini pada dasarnya ditujukan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat terutama petani melalui pemanfaatan air yang dikelola secara efisien, terkoordinasi, dan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan.

Pemanfaatan air permukaan maupun air tanah yang dikelola secara terpadu menjadi salah satu cara untuk memastikan sistem irigasi berjalan lebih efektif dan efisien. Pendekatan ini dilakukan agar pengelolaan air benar-benar memberikan manfaat yang maksimal bagi para petani dan mendukung kegiatan pertanian secara berkelanjutan.

Konsep satu sistem irigasi dipahami sebagai suatu kerangka pengelolaan terpadu yang menyatukan seluruh bagian jaringan, mulai dari wilayah hulu, kawasan tengah, hingga area hilir, sehingga setiap kelompok pengguna air dapat memperoleh manfaat yang seimbang. Pendekatan ini tidak hanya menekankan koordinasi teknis, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif dari semua pihak yang berkepentingan, baik pemerintah, pengelola irigasi, maupun masyarakat tani. Melalui pengelolaan yang menyeluruh seperti ini, pemanfaatan jaringan irigasi dapat dioptimalkan karena setiap keputusan mempertimbangkan kebutuhan, kapasitas, dan dampak pada seluruh bagian sistem. Selain itu, integrasi antar komponen dalam satu system irigasi memungkinkan distribusi air berlangsung lebih adil dan efisien, khususnya ketika menghadapi perubahan musim atau keterbatasan sumber daya. Dengan adanya kesatuan pengelolaan tersebut, potensi konflik antar pengguna air dapat diminimalkan, sementara stabilitas produksi pertanian tetap terjaga.

Sistem irigasi di Indonesia, yang sebagian besar bergantung pada pemanfaatan air sungai untuk mengairi lahan persawahan, pada dasarnya dapat dibedakan menjadi dua kelompok utama berdasarkan pola pengelolaannya, yaitu irigasi pedesaan dan irigasi pemerintah. Irigasi pedesaan memiliki karakter yang bersifat komunal, di mana seluruh proses pembangunan hingga pengelolaan jaringan irigasi ditangani sepenuhnya oleh masyarakat tanpa dukungan langsung dari pemerintah pusat, sehingga systemnya cenderung berdiri sendiri dan mengikuti tradisi pengelolaan lokal. Sebaliknya, sistem irigasi yang berada dibawah tanggung jawab pemerintah diklasifikasikan kedalam tiga jenis.

Yaitu irigasi teknis, irigasi semi-teknis, dan irigasi sederhana, yang masing-masing menunjukkan tingkat fasilitas, teknologi, dan dukungan pengelolaan yang berbeda. Pengelompokan ini dilakukan untuk menyesuaikan kapasitas pelayanan air, kondisi wilayah, serta kebutuhan pertanian yang berkembang dari waktu ke waktu. Dengan adanya perbedaan tersebut, pemerintah dapat menetapkan strategi pengelolaan air yang lebih terarah, sementara masyarakat tetap memiliki ruang untuk mengembangkan sistem irigasi tradisional sesuai kebutuhan dan kearifan lokal. Sistem klasifikasi ini, sebagaimana dijelaskan oleh Direktorat Jenderal Pengairan (1986), menjadi dasar penting dalam memahami variasi bentuk pengelolaan irigasi yang berjalan di Indonesia hingga saat ini.

- a. **Irigasi teknis** merupakan sistem irigasi yang seluruh komponennya dirancang dengan tingkat ketelitian tinggi, di mana saluran pembawa dan saluran pembuang dibuat secara terpisah sehingga aliran air dapat diarahkan sesuai kebutuhan tanpa saling mengganggu. Dalam sistem ini, volume air yang diberikan ke setiap petak dapat diukur dan dikendalikan melalui bangunan-bangunan pengatur yang bersifat permanen, sehingga distribusi air menjadi lebih akurat, stabil, dan mudah diawasi. Pemisahan fungsi saluran tersebut memungkinkan pengelola mengatur debit air sesuai kondisi tanaman maupun kebutuhan lapangan, serta meminimalkan kehilangan air akibat rembesan atau pencampuran aliran. Selain itu, keberadaan infrastruktur permanen menjadikan irigasi teknis lebih mampu bertahan dalam jangka panjang dan mendukung peningkatan produktivitas pertanian secara berkelanjutan.
- b. **Irigasi semi-teknis** adalah sistem yang masih memiliki unsur pengukuran dan pengaturan aliran, tetapi tidak sepenuhnya mampu mengontrol distribusi air dengan presisi seperti irigasi teknis. Pada pola ini, saluran pembuang sering kali menjadi satu dengan saluran pembawa, sehingga aliran air masuk dan keluar menggunakan jalur yang sama, yang membuat pengaturannya lebih kompleks. Infrastruktur yang tersedia umumnya lebih sederhana, dengan jumlah bangunan permanen yang terbatas dan hanya satu alat pengukur aliran yang biasanya ditempatkan pada pintu pengambilan atau bangunan bendung. Akibatnya, kemampuan sistem untuk mengatur debit air tidak maksimal,

walaupun masih dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan dasar pengairan sawah. Kondisi ini mencerminkan karakter system yang berada pada tahap antara tradisional dan teknis, dengan tingkat efisiensi yang cukup tetapi belum optimal.

- c. **Irigasi sederhana** biasanya dibangun dengan dukungan pemerintah, khususnya untuk memperbaiki atau menyempurnakan jaringan yang telah ada, namun operasional sehari-harinya tetap dikelola oleh aparat atau lembaga desa. Infrastruktur dalam sistem ini cenderung bersifat semi permanen atau bahkan sangat sederhana, tanpa dilengkapi alat pengukur maupun pengendali aliran air. Karena tidak adanya peralatan pengontrol tersebut, debit air yang mengalir kelahan pertanian tidak dapat diatur maupun diukur secara pasti, sehingga distribusinya sering bergantung pada kondisi alam dan pengaturan manual oleh masyarakat. Walaupun demikian, irigasi sederhana tetap berperan penting bagi desa-desa yang belum memiliki akses terhadap jaringan irigasi yang lebih modern, dan menjadi dasar bagi pengembangan sistem irigasi yang lebih baik pada masa mendatang.

1.2. Pengertian Irigasi

Irigasi dipahami sebagai sebuah sistem yang berfungsi menyediakan air bagi lahan pertanian sehingga tanaman memperoleh suplai yang cukup untuk tumbuh secara optimal. Dalam konteks regulasi nasional, Keputusan Menteri No. 32 Tahun 2007 menjelaskan bahwa irigasi mencakup seluruh kegiatan penyediaan, pengaturan, hingga pembagian air untuk mendukung usaha pertanian, baik yang bersumber dari air permukaan, rawa, air bawah tanah, pompa, maupun tambak. Dengan kata lain, penyaluran air ke lahan sawah hanyalah salah satu bagian dari rangkaian kegiatan irigasi. Dibalik proses tersebut terdapat mekanisme pengendalian yang dilakukan oleh pihak-pihak terkait agar sistem irigasi tetap berjalan teratur, efisien, dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Melalui pengelolaan yang terstruktur inilah irigasi dapat berfungsi secara menyeluruh, tidak hanya menyalurkan air tetapi juga memastikan bahwa seluruh tahapan, mulai dari pengambilan hingga pendistribusian, berjalan harmonis untuk mendukung keberhasilan budidaya pertanian. Pendekatan yang komprehensif

tersebut membantu petani mengelola kebutuhan air tanaman dengan lebih baik serta menjaga keberlanjutan produksi pertanian pada berbagai kondisi lingkungan. Jaringan irigasi dapat dipahami sebagai rangkaian saluran beserta bangunan pendukung yang bekerja sebagai satu kesatuan sistem untuk mengelola aliran air, mulai dari tahap penyediaan, pengambilan, distribusi, hingga pemanfaatannya di lahan pertanian. Keberadaan air irigasi menjadi faktor penting dalam meningkatkan produksi pertanian, terutama bagi masyarakat desa yang sangat bergantung pada hasil panen sebagai sumber utama pendapatan. Selain itu, air irigasi juga memiliki fungsi tambahan dalam memenuhi berbagai kebutuhan lain yang berkaitan dengan aktivitas pertanian dan pengelolaan sumber daya lahan. Oleh karena itu, pengelolaan jaringan irigasi perlu dioptimalkan agar distribusi air dapat berlangsung lebih efisien dan merata, sehingga mampu mendukung produktivitas pertanian secara berkelanjutan. Optimalisasi ini mencakup peningkatan kualitas infrastruktur, pemeliharaan rutin, serta koordinasi antar pihak terkait tagar aliran air dapat diatur sesuai kebutuhan musim dan kondisi tanaman.

Daerah yang memperoleh suplai air melalui suatu jaringan irigasi dikenal sebagai daerah irigasi, yaitu kawasan yang menerima dan memanfaatkan aliran air untuk kebutuhan pertanian. Untuk memastikan aliran air dapat dikendalikan dengan baik, jaringan irigasi dibangun dari berbagai komponen seperti kanal, bangunan utama, serta beragam bangunan pelengkap yang berfungsi mengatur proses penyediaan, pengambilan, penyaluran, hingga pembuangan air setelah digunakan. Di dalam sistem ini, bangunan induk, saluran primer, sekunder, dan tersier, serta bangunan sadap menjadi unsur inti yang bekerja secara terhubung sehingga membentuk satu kesatuan pengelolaan air yang stabil dan terstruktur. Seluruh elemen tersebut memungkinkan distribusi air berjalan lebih terukur, baik dalam kondisi surplus maupun kekurangan air, sehingga lahan pertanian tetap dapat berproduksi secara optimal. Untuk menjaga keteraturan pemanfaatan air, pemerintah membentuk organisasi pengelola irigasi yang mencakup lembaga resmi dibidang pengairan, perkumpulan petani pemakai air, serta komisisaris irigasi. Kehadiran organisasi ini bertujuan memastikan penggunaan air berlangsung tertib, adil, dan sesuai ketentuan, sekaligus memperkuat koordinasi antara pemerintah dan

pengguna air di tingkat lapangan. Dengan struktur pengelolaan yang menyeluruh tersebut, sistem irigasi dapat mendukung keberlanjutan produksi pertanian dan menjaga keseimbangan pemanfaatan sumber daya air di suatu wilayah.

Tujuan utama penerapan irigasi dalam suatu wilayah adalah memastikan air dapat dialirkan, dikendalikan, dan dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung kegiatan pertanian. Proses ini meliputi pengangkutan air dari sumbernya menuju area yang membutuhkan, kemudian mendistribusikannya secara teratur agar setiap lahan memperoleh suplai yang sesuai. Dengan sistem pengelolaan yang terstruktur, irigasi tidak hanya menjamin ketersediaan air sepanjang musim tanam, tetapi juga meningkatkan efisiensi pemakaian air dan membantu petani menjaga stabilitas hasil panen. Menurut S.K. Sidharta (1997), terdapat sejumlah keunggulan yang membuat system irigasi menjadi elemen penting dalam pengembangan sektor pertanian, baik dari segi teknis, ekonomi, maupun lingkungan. Keunggulan-keunggulan tersebut menunjukkan bahwa irigasi bukan sekadar sarana pengaliran air, tetapi juga instrumen strategis untuk memperkuat ketahanan pangan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat pertanian melalui pemanfaatan sumber daya air yang lebih teratur dan terkontrol.

1. Fungsi irigasi yang pertama adalah membantu membasahi lahan di wilayah yang memiliki curah hujan rendah atau tidak menentu. Dalam kondisi seperti ini, keberadaan system irigasi menjadi sangat penting karena mampu menyediakan sumber air yang stabil bagi tanaman, meskipun hujan tidak turun dalam jangka waktu panjang. Dengan adanya suplai air yang teratur, tanah tidak mengalami kekeringan ekstrem yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Irigasi juga memastikan kelembapan tanah tetap terjaga sehingga proses penyerapan unsur hara berlangsung lebih optimal.
2. Peran lain dari irigasi adalah mengatur kadar air di dalam tanah sehingga lahan pertanian dapat disirami kapan saja, baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Pengendalian kadar air ini sangat penting karena tanah yang terlalu kering atau justru terlalu basah dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Melalui manajemen air yang lebih teratur, petani dapat menjaga keseimbangan kelembapan tanah sesuai kebutuhan jenis tanaman yang dibudidayakan.

3. Irigasi juga berfungsi menyuburkan tanah, terutama melalui aliran air yang membawa partikel lumpur dan bahan alami lainnya ke area pertanian. Lumpur yang terbawa bersama aliran air tersebut umumnya mengandung mineral dan unsur hara penting yang bermanfaat bagi peningkatan kesuburan tanah. Proses ini membantu menyuplai nutrisi tambahan secara alami ke dalam tanah tanpa harus selalu mengandalkan pupuk buatan.

Kegiatan mengalirkan sejumlah air tertentu dari saluran primer maupun sekunder menuju petak tersier disebut sebagai suplai air irigasi, yaitu proses penting yang memastikan setiap bidang tanah pertanian menerima volume air sesuai kebutuhan tanamnya. Dalam praktik pengelolaan irigasi, suplai air tidak hanya dipahami sebagai proses pemindahan air semata, tetapi juga mencakup pengaturan waktu, jumlah, serta arah aliran agar distribusi air berlangsung efisien dan tidak menimbulkan pemborosan. V.E. Hansen, O.W. Israelsen, dan G.E. Strigham (1992) menjelaskan bahwa air irigasi dapat disediakan melalui lima metode berbeda, yang masing-masing menyesuaikan kondisi sumber air, karakteristik lahan, serta kebutuhan sistem irigasi, antara lain:

1. Saat terjadi banjir (flooding).
2. Menggunakan alur yang lebar atau sempit.
3. Menggunakan air dibawah permukaan tanah.
4. Menggunakan air dengan penyiraman.
5. Penggunaan system menetes (trickle).

Menurut S.K. Sidharta (1997), terdapat empat metode utama yang digunakan untuk mengalirkan sekaligus membagi air irigasi ke lahan pertanian. Keempat metode ini dikembangkan untuk menyesuaikan variasi kondisi lahan, karakteristik sumber air, serta kebutuhan tanaman yang berbeda di setiap wilayah. Dalam penerapannya, metode-metode tersebut tidak hanya berfokus pada penyampaian air dari saluran utama ke petak sawah, tetapi juga mengatur cara distribusinya agar lebih efisien dan merata.

1. Penyaluran air irigasi melalui permukaan tanah merupakan metode yang paling umum digunakan, di mana air dialirkan langsung di atas permukaan lahan melalui saluran-saluran terbuka. Cara ini memanfaatkan gravitasi untuk

mengalirkan air dari saluran utama menuju petak-petak pertanian sehingga tanah dapat menyerap air secara bertahap. Metode ini tergolong sederhana karena tidak memerlukan peralatan mekanis dan dapat disesuaikan dengan bentuk maupun kemiringan lahan.

2. Penyaluran air irigasi melalui pancaran dilakukan dengan memancarkan air dari pipa berlubang yang tetap ataupun bergerak pada sumbu vertikal menggunakan tekanan pompa. Air kemudian tersebar ke area irigasi dalam bentuk semburan halus menyerupai curah hujan alami, sehingga dapat membasahi lahan secara merata. Sistem ini biasanya menggunakan jaringan pipa bertekanan yang dilengkapi penyiram (sprinkler), yang kadang-kadang dipasang pada rangka bergerak seperti kereta agar cakupan penyiramannya lebih luas. Metode ini memiliki keunggulan berupa pengaturan debit yang lebih presisi dan efisiensi air yang lebih tinggi.
3. Penyaluran air irigasi melalui bawah permukaan dilakukan dengan mengalirkan air melalui pipa berlubang atau pipa bersambungan terbuka yang ditanam pada kedalaman 30–100 cm di bawah permukaan tanah. Sistem ini bekerja dengan membiarkan air meresap langsung ke zona perakaran tanaman, sehingga kelembapan tanah dapat dipertahankan lebih stabil tanpa menyebabkan genangan di permukaan. Metode ini dinilai efisien karena mengurangi penguapan air dan menjaga kualitas struktur tanah di bagian atas.
4. Penyaluran air melalui tetesan kecil (drip irrigation) merupakan metode irigasi yang bekerja dengan mengalirkan air melalui pipa-pipa kecil yang dilengkapi alat penetes sehingga air jatuh ke tanah dalam bentuk tetesan. Cara ini memungkinkan air diberikan secara langsung ke akar tanaman dalam jumlah yang terukur, sehingga efisiensi penggunaan air menjadi sangat tinggi. Sistem tetesan sangat cocok untuk daerah kering atau tanaman yang memerlukan pasokan air terkontrol, karena mampu menjaga kelembapan tanah tanpa pemborosan.

1.3. Sistem Irigasi

Ide di balik irigasi adalah menggunakan infrastruktur distribusi air untuk mengairi tanaman padi. Karena sistem ini memiliki fasilitas distribusi air dan

saluran, para petani dapat mengairi tanaman mereka dengan lebih mudah. Hujan, sungai, dan tanah semuanya bias menjadi sumber irigasi. Irigasi permukaan adalah salah satu dari berbagai bentuk irigasi, menurut Wikipedia.

Irigasi permukaan merupakan metoda pengairan di mana air dialirkan mengalir di atas tanah dengan ketinggian sekitar 10–15 cm dari permukaannya. Dalam sistem ini, air biasanya diambil melalui bangunan pengambilan bebas atau bendungan, kemudian dialirkan langsung ke sungai sebelum diteruskan secara gravitasi menuju saluran-saluran irigasi. Aliran tersebut kemudian masuk ke jaringan utama yang terdiri atas saluran primer, sekunder, dan tersier yang bekerja secara terhubung untuk menyalurkan air ke lahan pertanian. Proses pengaturannya dilakukan secara cermat agar aliran air tetap sesuai dengan kapasitas sistem dan mampu memperlancar kegiatan irigasi dilapangan. Selain memastikan air mengalir hingga ke petak sawah, mekanisme ini juga menjaga agar distribusinya merata dan tidak menimbulkan kelebihan maupun kekurangan air. Karena mengandalkan gaya gravitasi, metode ini relatif mudah diterapkan dan banyak digunakan pada wilayah dengan kontur lahan yang mendukung.

Distribusi air kelahan sawah sebenarnya hanya merupakan satu bagian dari keseluruhan proses irigasi, karena di balik itu terdapat mekanisme pengendalian yang dilakukan oleh berbagai pihak agar irigasi berjalan sesuai aturan dan mudah dilaksanakan dilapangan. Assawa(2005) menjelaskan bahwa pengelolaan irigasi tidak hanya dipengaruhi aspek teknis, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor sosial, ekonomi, budaya, hingga politik yang sering kali menentukan bagaimana sistem tersebut dioperasikan dalam kehidupan sehari-hari petani. Kompleksitas inilah yang membuat proses irigasi tidak sekadar mengalirkan air, tetapi juga mengatur hubungan antar pengguna air, mengelola fasilitas, serta menjaga keseimbangan pemanfaatan sumber daya air. Snellen (1996) menambahkan bahwa tanpa adanya lembaga atau organisasi khusus, berbagai masalah seperti konflik kepentingan, pembagian air yang tidak adil, dan operasi jaringan yang menjadi terlalu rumit dapat muncul di lapangan. Oleh karena itu, pembentukan organisasi pengelola irigasi menjadi penting untuk memastikan koordinasi yang baik antar petani, meminimalkan perselisihan, dan menjaga agar distribusi air tetap teratur.

Organisasi tersebut juga berfungsi menengahi perbedaan kebutuhan antar kelompok pengguna air sehingga pemanfaatannya tetap efisien dan berkelanjutan. Dengan adanya struktur kelembagaan yang kuat, sistem irigasi dapat beroperasi lebih stabil dan mendukung kegiatan pertanian secara optimal dalam jangka panjang.

Menurut Pemerintah Republik Indonesia (2006), sistem irigasi terdiri atas beberapa komponen penting, yakni prasarana irigasi, sumber air irigasi, tata kelola irigasi, kelembagaan yang mengatur pengelolaannya, serta kualitas sumber daya manusia yang terlibat didalamnya. Seluruh unsure tersebut saling berhubungan dan membentuk struktur pengairan yang utuh, mulai dari penyediaan air hingga pengaturannya di tingkat lapangan. Di antara berbagai elemen tersebut, prasarana fisik dan mekanisme pengelolaan irigasi dipandang sebagai komponen yang berperan paling sentral karena menjadi penggerak utama seluruh aktivitas irigasi. Prasarana yang baik memungkinkan air dialirkan secara teratur ke area pertanian, sementara sistem pengelolaan yang efektif memastikan pemanfaatan air berjalan efisien, adil, dan sesuai kebutuhan tanaman. Kombinasi keduanya menciptakan fondasi yang kuat bagi keberhasilan irigasi, yang pada akhirnya mendukung peningkatan produktivitas pertanian dan kesejahteraan masyarakat.

1.4. Tujuan dan Manfaat Irigasi

Menurut standar perencanaan irigasi KP-01, irigasi dipahami sebagai suatu sistem yang dirancang untuk menyediakan air bagi lahan pertanian sehingga kebutuhan air tanaman dapat terpenuhi dan pertumbuhannya berlangsung optimal. Sementara itu, Peraturan Menteri PUPR No. 17/PRT/M/2015 tentang Komisi Pengairan menegaskan bahwa irigasi tidak hanya mencakup penyediaan air, tetapi juga meliputi proses pengendalian, pengaturan, hingga pembuangan air irigasi untuk menunjang kegiatan budidaya pertanian. Dengan demikian, irigasi berfungsi sebagai rangkaian kegiatan terintegrasi yang memastikan pemanfaatan air dapat dilakukan secara teratur, efisien, dan sesuai kebutuhan tanaman diberbagai kondisi lapangan. Sistem ini juga memainkan peran penting dalam menjaga keberlanjutan usaha pertanian, terutama melalui pengelolaan air yang tepat agar produktivitas lahan tetap terjaga sepanjang musim tanam.

Tujuan dari irigasi adalah:

1. Irigasi bertujuan menyediakan air untuk membasahi tanaman dan menjaga kelembapan tanah, terutama pada wilayah yang memiliki curah hujan sangat sedikit atau bahkan tidak ada sama sekali. Ketersediaan air yang cukup menjadi faktor penting karena kekurangan air dapat menghambat proses fisiologis tanaman dan pada akhirnya menurunkan hasil panen. Dengan adanya suplai air teratur, kondisi tanah tetap stabil sehingga tanaman dapat tumbuh tanpa mengalami stres kekeringan.
2. Selain menyediakan air, irigasi juga berfungsi meningkatkan kesuburan tanaman dengan membawa unsur hara dan bahan alami lain yang terbawa bersama aliran air. Nutrisi ini membantu memperkaya komposisi tanah sehingga tanaman dapat memperoleh zat penting yang dibutuhkan untuk pertumbuhan optimal. Kesuburan tanah yang meningkat turut memperbaiki struktur tanah, membuatnya lebih gembur dan lebih mudah ditembus akar. Hal ini mendorong penyerapan nutrisi yang lebih efisien.
3. Irigasi juga berperan dalam menstabilkan suhu di sekitar tanaman, karena banyak jenis tanaman hanya dapat berkembang dengan baik ketika berada pada kisaran suhu tertentu. Suhu yang terlalu panas atau terlalu dingin dapat menimbulkan stres pada tanaman dan mengganggu proses tumbuhnya. Dengan menambahkan air secara teratur, suhu tanah dan lingkungan tanaman menjadi lebih terkendali. Hal ini menciptakan kondisi iklim mikro yang mendukung pertumbuhan optimal. Pengaturan suhu melalui irigasi sangat penting terutama pada wilayah dengan fluktuasi suhu ekstrem.
4. Salah satu tujuan penting lainnya adalah membantu mengendalikan organisme pengganggu tanaman yang bersarang di tanah, seperti serangga dan hama yang merusak. Dengan pengairan yang cukup, terutama pada musim kemarau, beberapa jenis hama dapat ditekan keberadaannya karena habitatnya terganggu oleh genangan air. Air irigasi juga membantu mengurangi salinitas di lahan, terutama pada pertanian padi, sehingga lingkungan tanam tetap sesuai untuk produksi yang optimal. Upaya ini secara tidak langsung meningkatkan kesehatan tanaman dan mengurangi risiko gagal panen.

5. Irigasi dapat digunakan untuk kegiatan kolmatase, yaitu proses menyumbat atau menimbun bagian permukaan tanah dengan sedimen yang terbawa oleh aliran air. Tujuan kegiatan ini adalah memperbaiki struktur tanah, meningkatkan permukaan lahan, atau memperkuat daya dukung tanah untuk aktivitas pertanian. Kolmatase sangat bermanfaat pada daerah yang permukaan tanahnya terlalu rendah atau mengalami penurunan kualitas. Endapan yang terbawa air membantu mengisi rongga tanah dan memperbaiki sifat fisiknya. Proses ini juga berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah melalui penambahan lapisan material baru.
6. Irigasi turut berperan dalam meningkatkan cadangan air tanah karena sebagian air yang dialirkan kelahan meresap melalui lapisan tanah dan masuk ke akuifer bawah tanah. Proses infiltrasi ini penting untuk menjaga ketersediaan air tanah dalam jangka panjang, terutama pada wilayah yang bergantung pada sumur atau sistem air bawah tanah sebagai sumber air utama.

Untuk memastikan kebutuhan air irigasi terpenuhi secara berkelanjutan diperlukan serangkaian langkah pengelolaan yang dirancang dengan cermat serta ditopang oleh teknologi yang memadai dan perangkat hukum yang jelas. Pengelolaan irigasi yang baik tidak hanya menekankan pada ketersediaan air, tetapi juga mencakup penataan bangunan, saluran, serta seluruh instalasi sistem irigasi agar berfungsi secara optimal dalam jangka panjang. Seluruh komponen tersebut harus dikelola secara tertib, teratur, dan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan, sehingga setiap tahap distribusi air berlangsung efisien dan sesuai kebutuhan pertanian. Untuk menjamin hal tersebut, diperlukan badan atau organisasi yang memiliki kewenangan dan tanggung jawab penuh dalam pengawasan operasional irigasi. Lembaga ini berperan menjaga agar pemeliharaan jaringan, penggunaan air, dan proses pendistribusian berjalan sesuai standar.

Manfaat dari irigasi adalah:

1. Penambahan air ke dalam tanah melalui sistem irigasi berfungsi untuk memenuhi kebutuhan cairan yang sangat diperlukan tanaman selama proses pertumbuhan. Air tidak hanya menjaga kelembapan tanah, tetapi juga berperan

penting dalam membantu tanaman menyerap unsur hara, menjalankan proses fotosintesis, serta mempertahankan stabilitas fisiologisnya. Pada daerah yang curah hujannya tidak menentu, irigasi menjadi sumber utama yang memastikan tanaman tidak mengalami kekeringan. Ketersediaan air yang cukup memungkinkan tanaman tumbuh dengan ritme yang lebih stabil, mencegah stres air, serta mendukung perkembangan akar yang lebih kuat.

2. Irigasi membantu memberikan jaminan bahwa hasil panen akan menjadi lebih terjamin, terutama pada wilayah yang sangat bergantung pada kondisi iklim. Dengan pasokan air yang stabil, tanaman dapat tumbuh secara konsisten tanpa terganggu oleh perubahan musim atau kurangnya curah hujan. Kepastian air ini mengurangi risiko gagal panen yang sering menjadi masalah di daerah kering atau pada saat musim kemarau berkepanjangan. Selain itu, irigasi juga memungkinkan petani mengatur waktu tanam secara fleksibel, tidak hanya bergantung pada musim hujan.
3. Melalui aliran air yang teratur, irigasi membantu menurunkan suhu tanah dan udara di sekitar tanaman sehingga menciptakan kondisi lingkungan yang lebih nyaman bagi pertumbuhannya. Tanaman pada umumnya membutuhkan suhu yang stabil untuk berfotosintesis secara optimal, dan air yang mengalir dapat menyerap panas berlebih di permukaan tanah. Pendinginan ini sangat bermanfaat terutama pada daerah yang memiliki suhu siang hari cukup tinggi.
4. Salah satu manfaat lain dari irigasi adalah kemampuannya mengurangi kadar garam dalam tanah melalui proses pencucian atau leaching. Pada lahan yang cenderung memiliki tingkat salinitas tinggi, kelebihan garam dapat menghambat penyerapan air oleh tanaman sehingga mengganggu pertumbuhannya. Dengan memberikan aliran air secara teratur, garam-garam larut dapat terbawa ke lapisan tanah yang lebih dalam, sehingga kondisi permukaan tanah menjadi lebih baik untuk ditanami.
5. Irigasi juga berperan dalam mengurangi risiko erosi tanah dengan cara menjaga kelembapan dan struktur tanah agar tetap stabil. Pada tanah yang terlalu kering, partikel-partikel tanah mudah terlepas dan terbawa angin atau aliran air hujan. Dengan adanya irigasi, tanah tetap memiliki tingkat kelembapan yang cukup

sehingga tidak mudah tererosi. Selain itu, air yang dialirkan secara teratur membantu memperbaiki struktur tanah sehingga lebih padat dan tidak mudah hancur.

1.5. Jenis-jenis Irigasi

Saluran merupakan salah satu elemen penting dalam konstruksi jaringan pembawa yang berfungsi mengalirkan air dari sumbernya menuju area irigasi. Melalui saluran irigasi, air didistribusikan ke berbagai lahan pertanian agar dapat dimanfaatkan secara optimal oleh para petani. Prasarana ini berbentuk bangunan saluran yang dirancang khusus untuk menyalurkan air secara teratur dan terkontrol. Dalam sistem irigasi, terdapat berbagai jenis saluran yang masing-masing memiliki peran tersendiri dalam memastikan aliran air berjalan lancar dari hulu hingga ke petak-petak lahan pertanian.

1. Saluran primer

Saluran primer merupakan jalur utama yang menyalurkan air dari bangunan sadap ke jaringan saluran berikutnya, yaitu saluran sekunder, hingga akhirnya mencapai petak-petak tersier yang menjadi wilayah pelayanan utamanya. Keberadaan saluran ini sangat penting karena menjadi penghubung pertama antara sumber air dan sistem distribusi di tingkat hilir. Proses pengaliran air dilakukan secara teratur agar volume dan arah aliran tetap stabil sebelum dipisahkan ke saluran-saluran cabang.

2. Saluran sekunder

Saluran sekunder adalah saluran lanjutan yang mengambil air dari bangunan sadap yang terhubung langsung dengan saluran primer, kemudian menyalurkannya menuju petak-petak tersier yang berada dalam wilayah pelayanannya. Saluran ini berfungsi sebagai pengatur distribusi air yang lebih terperinci setelah aliran dibagi dari saluran primer. Batas akhir saluran sekunder ditentukan oleh bangunan sadap terakhir yang mengarah ke tingkat saluran lebih kecil. Fungsinya yang strategis menjadikan saluran sekunder sebagai penghubung utama antara sistem pengaliran berskala besar dan petak-petak pertanian yang membutuhkan suplai air secara langsung.

3. Saluran tersier

Saluran tersier adalah bagian dari jaringan irigasi yang menyalurkan air dari bangunan sadap pada saluran sekunder menuju petak-petak kuarter yang membutuhkan suplai air secara lebih langsung. Saluran ini menjadi salah satu tahapan penting dalam rantai distribusi karena membawa air ke area pertanian yang lebih kecil dan spesifik. Pengaliran air dalam saluran tersier harus dikelola dengan baik agar volume yang sampai ke petak kuarter tetap seimbang dan tidak mengalami kelebihan ataupun kekurangan.

4. Saluran kuarter

Saluran kuarter adalah saluran yang membawa air dari boks tersier menuju petak-petak sawah yang menjadi titik akhir distribusi air pada sistem irigasi. Saluran ini berfungsi sebagai jalur terakhir yang memastikan air benar-benar mencapai lahan pertanian dalam jumlah yang sesuai kebutuhan. Keberadaan saluran kuarter memberikan akses langsung bagi petani untuk mengelola air yang masuk ke lahan mereka, sehingga proses irigasi dapat disesuaikan berdasarkan kondisi tanaman.

5. Saluran pembuang

Saluran pembuang merupakan jalur yang berada di antara petak-petak tersier dan kuarter, berfungsi sebagai batas area sekaligus tempat menyalurkan air berlebih dari daerah irigasi menuju sungai atau saluran alami lainnya. Peran utama saluran ini adalah membuang sisa air yang sudah tidak dibutuhkan lagi pada lahan pertanian agar tidak terjadi genangan yang dapat mengganggu proses budidaya. Selain itu, saluran pembuang juga menjadi bagian dari system pengaturan tata air yang membantu menjaga keseimbangan kelembapan tanah. Dengan keberadaannya, risiko kerusakan tanaman akibat kelebihan air dapat diminimalkan. Saluran ini juga mengurangi potensi erosi dan memastikan keseluruhan jaringan irigasi berfungsi secara stabil dalam berbagai kondisi cuaca.

Pengelolaan jaringan irigasi secara umum dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu Jaringan Utama dan Jaringan Tersier, yang masing-masing memiliki cakupan tugas dan tanggung jawab berbeda. Pembagian ini penting untuk

memastikan setiap bagian jaringan berfungsi optimal sesuai kapasitas dan skalanya. Jaringan Utama mencakup seluruh prasarana besar seperti saluran primer, sekunder, bangunan bagi, bangunan sadap, serta fasilitas pengatur aliran yang dikelola oleh instansi teknis berwenang. Sementara itu, Jaringan Tersier mencakup bagian jaringan yang langsung berhubungan dengan lahan pertanian, termasuk saluran tersier, kuarter, dan bangunan penunjang yang biasanya dikelola bersama oleh petani melalui organisasi Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A).

1. Jaringan Utama

Jaringan Utama dalam sistem irigasi mencakup Jaringan Irigasi Primer dan Sekunder yang berperan sebagai struktur inti dalam proses penyaluran air dari sumber hingga ke jaringan distribusi yang lebih kecil. Pada Jaringan Irigasi Primer, berbagai bangunan penting seperti Bangunan Utama, Bangunan Bersama, Bangunan Keran Bersama, Bangunan Penyadapan, serta Bangunan Penopang berfungsi sebagai titik kendali utama yang mengatur volume dan arah aliran air sebelum memasuki saluran berikutnya. Sementara itu, Jaringan Irigasi Sekunder terdiri atas saluran sekunder, saluran pembuangan, bangunan bagi, bangunan penyadapan, serta berbagai bangunan pelengkap yang mendukung kelancaran distribusi air ke tingkat tersier. Jaringan primer digambarkan sebagai berikut:

- Saluran primer merupakan jalur utama yang bertugas mengalirkan air dari bangunan bendung menuju saluran sekunder dan selanjutnya ke petak-petak tersier yang menjadi area pelayanan irigasi. Peran saluran ini sangat penting karena menjadi jalur pertama yang memastikan air dari sumbernya dapat tersalurkan secara stabil dan terkontrol sebelum memasuki jaringan yang lebih kecil. Keberadaan saluran primer memungkinkan aliran air dibagi secara proporsional sesuai kebutuhan tiap bagian lahan di wilayah irigasi.
- Saluran pembawa adalah saluran tambahan yang berfungsi mengalirkan air irigasi dari sumber air lain yang tidak terhubung langsung dengan bangunan utama proyek. Keberadaan saluran ini memberikan dukungan penting ketika pasokan air dari sumber utama tidak mencukupi, terutama pada musim kemarau atau saat terjadi fluktuasi debit sungai. Dengan adanya saluran

pembawa, kebutuhan air di jaringan primer dapat tetap terpenuhi tanpa mengganggu distribusi air ke wilayah lainnya. Saluran ini juga membantu memperluas cakupan area pelayanan irigasi karena mampu memasukkan air dari sumber alternatif.

- Saluran muka tersier adalah saluran yang menyalurkan air dari bangunan sadap tersier menuju petak-petak tersier yang lokasinya berada di sisi berlawanan dari saluran tersebut. Saluran ini memiliki peranan penting dalam memastikan bahwa air dapat menjangkau seluruh petak tersier yang tidak terlayani langsung oleh saluran sekunder. Karena saluran muka tersier masuk dalam struktur jaringan yang dikelola oleh pemerintah, maka Dinas Irigasi bertanggung jawab penuh terhadap pemeliharaan dan fungsi hidrolisnya. Keandalan saluran ini sangat mempengaruhi pemerataan distribusi air bagi petani di tingkat tersier. Jika terjadi penyumbatan atau kerusakan, aliran air ke petak-petak tertentu dapat terganggu sehingga berdampak pada produktivitas lahan.
- Saluran sekunder merupakan saluran yang menyalurkan air dari saluran utama ke saluran tersier yang menjadi penerima aliran pada tingkat distribusi yang lebih kecil. Saluran ini memainkan peran sentral sebagai pengatur aliran air setelah dibagi dari saluran primer, sehingga setiap petak tersier dapat menerima volume air yang sesuai kebutuhan. Keberadaan saluran sekunder membantu menjaga kelancaran distribusi air sehingga tidak terjadi kekurangan maupun kelebihan aliran pada wilayah tertentu.

2. Jaringan Tersier

Jaringan Tersier merupakan bagian dari sistem irigasi yang bertugas menyalurkan air dari saluran tersier menuju petak-petak sawah yang menjadi area pelayanan paling akhir dalam distribusi air irigasi. Jaringan ini menjadi penghubung langsung antara infrastruktur irigasi dan lahan pertanian sehingga kualitas aliran yang sangat menentukan ketersediaan air bagi tanaman. Dalam struktur penyusunannya, Jaringan Irigasi Tersier terdiri atas beberapa elemen penting seperti saluran tersier, saluran kuarter, dan saluran pembuang yang berperan mengatur arah dan jumlah aliran air.

Perbedaan pengelolaan jaringan irigasi berpengaruh langsung terhadap pembagian aset yang ada di dalamnya. Jaringan Utama, yang mencakup saluran primer dan sekunder beserta bangunan penunjangnya, berada di bawah kewenangan instansi pemerintah, baik di tingkat provinsi maupun kabupaten/kota, sesuai dengan cakupan wilayah masing-masing. Pengelolaan ini dilakukan secara terstruktur karena jaringan utama memiliki fungsi strategis dalam menjamin keberlanjutan pasokan air dari sumber hingga ke tingkat distribusi menengah. Sebaliknya, Jaringan Irigasi Tersier dikelola oleh Himpunan Petani Pemakai Air (HIPPA), sebagai lembaga lokal yang berperan langsung dalam mengatur, memelihara, dan mengawasi aliran air di tingkat petak sawah. Adapun uraian nya sebagai berikut :

- Saluran tersier berfungsi menyalurkan air dari bangunan sadap tersier yang berada pada jaringan utama menuju petak tersier, kemudian diteruskan ke saluran kuarter sebagai jalur distribusi berikutnya. Ujung dari saluran tersier ditandai dengan boks bagi kuarter terakhir yang menjadi batas alirannya.
- Saluran kuarter membawa air dari boks bagi kuarter menuju lahan persawahan, baik melalui bangunan sadap tersier maupun melalui parit-parit kecil yang langsung mengairi petak sawah.
- Pada tingkat jaringan tersier dan kuarter, keberadaan jalan usaha tani merupakan fasilitas penting karena membantu petani mengakses lahannya, terutama pada area yang berada di bagian paling ujung. Namun, di banyak lokasi ditemukan kondisi jalan petani yang rusak atau tidak layak, sehingga akses menuju sawah menjadi terhambat. Oleh karena itu, pembangunan atau perbaikan jalan tersebut perlu dilakukan sesuai kebutuhan lokal dan atas persetujuan para petani agar kegiatan pertanian dapat berlangsung lebih lancar dan efisien.

1.6. Pengelolaan Irigasi

Pengelolaan irigasi yang ideal pada dasarnya bertujuan memenuhi kebutuhan petani akan ketersediaan air yang stabil dan mencukupi sehingga proses pengairan sawah dapat berlangsung secara optimal tanpa mengganggu kepentingan penggunaan air lainnya. Untuk mencapai kondisi tersebut, diperlukan sistem irigasi

yang dikelola dengan baik dan dijalankan secara konsisten. Pemerintah Republik Indonesia (2006) membagi pengelolaan irigasi ke dalam tiga komponen utama, yaitu operasi, pemeliharaan, dan rehabilitasi, yang masing-masing berfungsi memastikan kelancaran aliran air, menjaga kondisi jaringan irigasi, serta memperbaiki kerusakan yang dapat menghambat distribusi air. Namun, dalam praktiknya, ketentuan di lapangan sering mengacu pada peraturan Departemen Pekerjaan Umum (2007) yang hanya mencantumkan dua kegiatan pokok, yaitu operasi dan pemeliharaan, sementara rehabilitasi digolongkan sebagai salah satu bentuk kegiatan pemeliharaan. Dengan adanya perbedaan ini, pedoman yang tetap digunakan adalah regulasi Pemerintah Republik Indonesia (2006), tetapi pengaturan rinci terkait ruang lingkup kegiatan pengelolaannya disederhanakan menjadi dua aspek utama, yaitu operasi dan pemeliharaan, agar lebih mudah diterapkan dalam pengelolaan irigasi di tingkat tapak.

1.7. Operasi

Pengoperasian jaringan irigasi mengacu pada seluruh prosedur pengaturan aliran air ke lahan pertanian agar kebutuhan tanaman dapat terpenuhi sesuai jadwal tanam yang telah ditetapkan. Pemerintah Republik Indonesia (2006) menjelaskan bahwa kegiatan ini mencakup serangkaian tindakan teknis yang bertujuan memastikan air dapat disalurkan dan dialirkan dengan tepat, baik dari segi waktu maupun jumlahnya. Dalam praktiknya, pengoperasian irigasi meliputi kegiatan membuka dan menutup pintu air pada bangunan irigasi, menyusun rencana pola tanam, menetapkan sistem kelas dalam pengaturan distribusi air, hingga menyiapkan rencana pembagian air yang mempertimbangkan kondisi lahan serta ketersediaan sumber air. Selain itu, proses pengoperasian juga mencakup kalibrasi pintu air dan bangunan irigasi untuk memastikan akurasi debit yang dialirkan, pengumpulan data lapangan sebagai dasar pengambilan keputusan, serta kegiatan pemantauan dan evaluasi menyeluruh terhadap pelaksanaan irigasi.

1.8. Pemeliharaan Jaringan Irigasi

Pemeliharaan merupakan seluruh kegiatan yang dilakukan untuk menjaga suatu aset tetap berada dalam kondisi yang stabil dan layak digunakan, sebagaimana saat pertama kali dioperasikan. Departemen Pekerjaan Umum (2007)

menjelaskan bahwa pemeliharaan bertujuan memastikan jaringan irigasi tetap aman, andal, dan mampu berfungsi secara optimal dalam mendukung proses distribusi air. Untuk mencapai tujuan tersebut, berbagai tindakan perlu dilakukan secara berkelanjutan, mulai dari pemeliharaan rutin, perbaikan yang diperlukan, upaya pencegahan kerusakan, hingga langkah-langkah pengamanan terhadap bangunan dan saluran irigasi. Dengan adanya kegiatan pemeliharaan yang terencana dan konsisten, pengoperasian irigasi dapat berlangsung lebih mudah, kerusakan dapat diminimalkan, dan keberlanjutan fungsi jaringan irigasi dapat dijaga agar tetap memberikan manfaat bagi petani dalam jangka panjang.

Ruang lingkup kegiatan pemeliharaan pada dasarnya mencakup tiga aspek utama, yaitu pemantauan kondisi jaringan, pelaksanaan tindakan perawatan, serta perencanaan langkah-langkah pemeliharaan yang diperlukan. Namun, Departemen Pekerjaan Umum (2007) menjelaskan cakupan yang lebih komprehensif, dimana pemeliharaan jaringan irigasi terdiri dari lima komponen pokok: inventarisasi kondisi jaringan, penyusunan rencana pemeliharaan, pelaksanaan kegiatan perawatan di lapangan, pemantauan berkelanjutan terhadap kinerja jaringan, serta evaluasi terhadap hasil kegiatan pemeliharaan tersebut.

a. Inventarisasi Kondisi Jaringan Irigasi

Selain memuat data mengenai ketersediaan air, nilai aset jaringan irigasi, dan luas area pelayanan pada masing-masing wilayah irigasi, kegiatan inventarisasi kondisi jaringan juga bertujuan menghimpun informasi yang lebih rinci terkait jumlah, ukuran, jenis, serta tingkat kondisi seluruh aset irigasi yang ada di lapangan (Departemen Pekerjaan Umum, 2007). Langkah ini diperlukan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai performa infrastruktur irigasi, baik dari aspek fisik maupun fungsional, sehingga kebutuhan pemeliharaan dapat diidentifikasi secara tepat. Selanjutnya, tingkat kerusakan pada jaringan irigasi dianalisis menggunakan serangkaian kriteria tertentu yang telah distandardisasi, dan hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam penyusunan rencana pemeliharaan, termasuk prioritas tindakan yang harus dilakukan. Kriteria penilaian kerusakan tersebut kemudian dirangkum dalam Tabel 2.1, yang berfungsi sebagai acuan dalam menentukan kategori kerusakan

serta kebutuhan penanganan yang paling sesuai.

b. Perencanaan Pemeliharaan Jaringan Irigasi

Rencana prioritas inventarisasi jaringan irigasi berfungsi sebagai landasan perencanaan pemeliharaan. Inspeksi rutin, pelacakan jaringan irigasi, dan penentuan serta penilaian tingkat kerusakan merupakan bagian dari perencanaan pemeliharaan. Dalam rangka menjaga jaringan irigasi, kerusakan ini menjadi tolak ukur tingkat prioritas irigasi.

1. Inspeksi Rutin

Setiap interval sepuluh hingga lima belas hari, petugas penyedia air diwajibkan melakukan pemeriksaan dan pemantauan rutin di seluruh area kerjanya untuk memastikan bahwa jaringan irigasi berfungsi dengan baik serta aliran air dapat disalurkan sesuai ketentuan yang telah ditetapkan. Kegiatan inspeksi berkala ini menjadi bagian penting dari pemeliharaan harian, karena berbagai bentuk kerusakan kecil yang ditemukan harus segera ditangani agar tidak berkembang menjadi kerusakan yang lebih besar dan mengganggu distribusi air. Seluruh hasil pemeriksaan kemudian disusun dalam laporan berkala yang dikirimkan kepada petugas pemantau pada akhir setiap bulan, dan data tersebut dicatat secara sistematis ke dalam formulir 01-P sebagai dokumen resmi pemeliharaan. Tahap selanjutnya pemantau akan mengumpulkan seluruh berkas usulan dan menyerahkannya ke Departemen Pekerjaan Umum. (Peraturan Menteri PUPR 12 Tahun 2015).

2. Penelusuran Jaringan Irigasi

Penelusuran jaringan irigasi dilakukan sebagai langkah untuk mengidentifikasi berbagai bentuk kerusakan yang mungkin terjadi pada seluruh komponen jaringan, mulai dari bangunan rumah pompa hingga saluran distribusi air. Beragam kerusakan seperti kebocoran, pecahnya struktur bangunan, terjadinya longsoran, maupun kemunculan tonjolan pada dinding saluran sering ditemukan selama proses pemeriksaan ini. Kegiatan penelusuran umumnya lebih efektif dilakukan ketika debit air rendah atau saat saluran dikeringkan, karena kondisi tersebut memudahkan

identifikasi endapan sedimen serta kerusakan aset yang sebelumnya tertutup aliran air. Proses pemantauan ini melibatkan kerja sama beberapa pihak, termasuk Surveyor atau UPT/Ranting, Interpreter atau Mantri Pengairan, serta organisasi petani seperti GP3A dan IP3A, sehingga seluruh temuan dapat dicatat secara komprehensif dan ditindak lanjuti dengan langkah perbaikan yang sesuai.

3. Identifikasi dan Analisis Tingkat Kerusakan

Identifikasi serta analisis terhadap kerusakan jaringan irigasi dilakukan dengan tujuan utama menentukan skala prioritas pemeliharaan yang harus segera ditangani agar sistem irigasi tetap berfungsi optimal. Penetapan prioritas ini sangat bergantung pada kondisi fisik jaringan di lapangan, karena standar pemeliharaan umumnya disusun berdasarkan tingkat keparahan kerusakan yang ditemukan. Ketika suatu jaringan irigasi dibiarkan tanpa pengawasan atau pemeliharaan dalam jangka waktu lama, kerusakan yang terjadi cenderung semakin berat dan dapat menghambat distribusi air secara signifikan.

c. Program Kerja

Departemen Pekerjaan Umum (2007) membedakan kegiatan pemeliharaan jaringan irigasi ke dalam tiga kelompok utama, yaitu pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, dan pemeliharaan darurat. Ketiga kategori tersebut mencerminkan variasi kebutuhan penanganan berdasarkan tingkat urgensi dan frekuensi kerusakan yang terjadi di lapangan. Pemeliharaan rutin dilakukan secara berkesinambungan untuk menjaga fungsi harian jaringan irigasi, sementara pemeliharaan berkala dilaksanakan pada interval tertentu guna memastikan infrastruktur tetap berada dalam kondisi optimal. Adapun pemeliharaan darurat dilakukan ketika muncul gangguan mendadak yang berpotensi menghambat distribusi air. Di sisi lain, Badan Kerja Sama Internasional Jepang (JICA, 1997:20) menguraikan jenis pemeliharaan dengan cakupan yang lebih luas, mencakup berbagai tindakan teknis dan manajerial yang diperlukan untuk menjaga keandalan jaringan. Adatigajenis pemeliharaan: rutin, berkala, dan khusus. Tabel 2.1 mencantumkan program pemeliharaan

irigasi yang dilaksanakan.

Tabel 2.1 Kriteria Kerusakan

No	Tipe kerusakan	keterangan
1	2	3
1	KontruksiTanah	
	a. Rembesan	Kondisi tanah merekah/retak sehingga air Meresap keluar melalui celah-celah retakan
	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 hilang
	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 System penggerak pintu
	b.Konis	Ulir yang sudah tidak sesuai dengan stang Ulir

	c.Piringan	Roda gigi piringan system penggerak yang Tidak sesuai
No	Tipe kerusakan	keterangan
	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
	f.Engkol Sistem Penggerak	Stang ulir benkok atau ulir stang sudah tidak sesuai dengan konis
	g.Daun Pintu	Stang ulir benkok atau ulir stang sudah Tidak sesuai dengan konis

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum (2007)

Untuk memastikan pemeliharaan saluran irigasi berjalan secara optimal, pelaksanaan pemeliharaan rutin harus dilakukan tepat waktu dan tidak boleh mengalami penundaan, sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.2. Pemeliharaan rutin memiliki peran penting dalam menjaga kelancaran fungsi jaringan irigasi karena penundaan sedikit saja dapat memicu kerusakan lanjutan yang lebih sulit ditangani. Berbeda dengan kegiatan rutin, penggantian komponen dan pemeliharaan berkala masih dapat dijadwalkan ulang dalam jangka pendek apabila kondisi lapangan tidak mendesak, selama keputusan penundaan tersebut tetap mempertimbangkan kebutuhan dan prioritas pemeliharaan secara keseluruhan.

Tabel 2.2 Kegiatan Pemeliharaan

No	Jenis Pemeliharaan	Kegiatan Pemeliharaan
I	Rutin	
1	Perawatan	• Membersihkan saluran dan bangunan dari sampah dan semak-semak • Membersihkan saluran dan bangunan dari sampah dan kotoran • Memelihara tanaman lindung di sekitar bangunan dan ditepi luar tanggul saluran • Menutup lubang-lubang bocoran kecil di saluran/bangunan
2	Perbaikan Ringan	• Perbaikan kecil pada pasangan, misalnya siaran/plesteran yang retak atau beberapa batu muka yang lepas
II	Berkala	
1	Perawatan	• Pembuangan sedimen disaluran
No	Jenis Pemeliharaan	Kegiatan Pemeliharaan
2	Perbaikan Ringan	• Perbaikan Bangunan Ukur dan kelengkapannya Perbaikan Saluran
III	Darurat	
1	Perbaikan Darurat	• Perbaikan darurat dilakukan akibat
		Bencana alam dan atau kerusakan berat

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum (2007)

1.9. Evaluasi Infrastruktur Jaringan Irigasi

Evaluasi infrastruktur jaringan irigasi merupakan kegiatan untuk menilai kondisi jaringan irigasi serta memberikan gambaran mengenai sejauh manaprogram perbaikan atau peningkatan irigasi telah dilaksanakan dan berhasil mencapai tujuan yang ditetapkan. Penilaian ini dapat menghasilkan kesimpulan bersifat positif, negatif, netral, ataupun kombinasi dari seluruhnya, tergantung pada kondisi aktual di lapangan. Dengan demikian, evaluasi jaringan irigasi menjadi proses penting untuk mengukur efektivitas pembangunan dan pengelolaan irigasi di suatu wilayah.

1.10. Kinerja Jaringan Irigasi

Kinerja jaringan irigasi merupakan proses untuk menilai seberapa baik dan seberapa efisien suatu sistem irigasi bekerja dalam mencapai tujuan utamanya, yaitu menyalurkan air secara optimal ke lahan pertanian agar hasil produksi dapat meningkat. Penilaian kinerja ini tidak hanya melihat kondisi fisik bangunan atau infrastruktur irigasinya, tetapi juga mencakup aspek non-teknis, seperti cara pengelolaannya, tingkat keterlibatan petani, serta pengaruhnya terhadap kondisi sosial dan ekonomi masyarakat.

Evaluasi kinerja jaringan irigasi merupakan salah satu cara untuk melihat kondisi serta karakteristik suatu sistem irigasi. Proses ini tidak dapat dipisahkan dari kegiatan operasi dan pemeliharaan (O&P), karena kualitas O&P sangat menentukan baik buruknya kinerja irigasi. Dalam evaluasi tersebut, beberapa aspek perlu diperhatikan, yaitu kondisi dan fungsi infrastruktur irigasi, kualitas pelayanan air, kinerja lembaga pemerintah yang mengelola irigasi, serta peran dan kinerja kelembagaan petani.

Untuk menilai kinerja operasi dan pemeliharaan, diperlukan informasi mengenai bobot penilaian yang digunakan dalam evaluasi tersebut. Bobot penilaian kinerja operasi dan pemeliharaan pada sistem irigasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.3 Bobot penilaian kinerja operasi dan pemeliharaan irigasi.

Komponen penilaian	Kriteria penilaian	Nilai				
		Bobot (%)	1	2	3	4
Kinerja fungsional	Kondisi fisik infrastruktur	14	Rusak berat	Rusak ringan	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	Kurang	Cukup	Sangat cukup
	Tingkat Ketetapan 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	Memadai	Sangat memadai
	SDM	10	Tidak memadai	Kurang memadai	Memadai	Sangat memadai
Kinerja kelembagaan petani	Struktur kelembagaan (AD/ART, anggota, program kerja), prasarana dan keaktifan anggota	11	Sangat buruk	Buruk	Baik	Sangat baik

Sumber : Buku Panduan Monitoring dan Evaluasi Jaringan Irigasi Di wilayah Sungai Serayu Bogowonto (BBWS.SO) 2009.

Setelah bobot dan nilai kinerja operasi serta pemeliharaan irigasi diketahui, langkah selanjutnya adalah menganalisis kriteria kinerja sistem irigasi tersebut. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada ta berikbelut.

Tabel 2.4 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 : Buku Panduan Monitoring dan Evaluasi Jaringan Irigasi Di wilayah Sungai Serayu Bogowonto (BBWS.SO) 2009

1.11. Kinerja Kelembagaan Pemerintah dan Petani

a. Kinerja kelembagaan pemerintah

Manajemen kelembagaan pemerintah mencakup beberapa elemen yang terkait dengan kegiatan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi, seperti kepala ranting, petugas mantra, staf ranting, petugas operasi bendung, dan petugas pintuair. Indikator ini dapat dianalisis dengan menggunakan Tabel 2.7

Tabel 2.5 Pedoman penentuan kinerja kelembagaan pemerintah 1

No	Ketersediaan Petugas	Kriteria
1	Ketua, sekretaris, bendahara, seksi operasi air, seksi pemeliharaan, seksi Kemanan air	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: PERMEN PUPR No 12 Tahun 2015

b. 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 2.8

Tabel 2.6 Pedoman penentuan kinerja kelembagaan pemerintah 2

No	Elemen Kelembagaan	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: Dinas PSDA Provinsi Sumatera Utara, 2013

1.12. Kinerja Infrastruktur Jaringan Irigasi

Penentuan kinerja berdasarkan persentase kerusakan bangunan fisiknya menggunakan standar yang disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 2.7 Pedoman penentuan kriteria kondisi fisik infrastruktur saluran irigasi

Bobot Penilaian	Kondisi Baik sekali (90 – 100)%	Kondisi Baik (80- <90)%	Kondisi Sedang (60 - <80)%	Kondisi Jelek (<60)%
50	Profil setiap Saluran memenuhi Kapasitas rencana	Profil pada Beberapa ruas Mengalami Perubahan kecil Sehingga kapasitas Berkurang 20%	Profil pada Beberapa saluran mengalami Perubahan dan penurunan kapasitas Berkurang lebih Dari 40% dari	Profil pada setiap Ruas mengalami Perubahan dan Kapasitas berkurang Lebih dari 40% dari Kapasitas rencana

			Kapasitas rencana	
40	Di sepanjang ruas Saluran tidak Terdapat sadap liar Dan tidak terdapat bocoran, Efisiensi memenuhi yang disyaratkan >90%	Terdapat sadap Liar dan bocoran Relative kecil yang Sedikit Berpengaruh Terhadap kapasitas saluran, Efisiensi antara 80% 90%. Terdapat satu pengambilan liar pada setiap 200 m panjang saluran	Terdapat Beberapa sadap Liar dan bocoran Yang berpengaruh terhadap Kapasitas saluran. Efisiensi antara 60% -70%. Terdapat satu pengambilan liar pada setiap 100 m panjang saluran	Terdapat banyak Sadap liar dan Bocoran yang Secara kuantitas mempengaruhi Kapasitas rencana. Efisiensi dibawah 60% Terdapat satu pengambilan liar pada setiap 50 m panjang saluran
10	Tidak terdapat Endapan atau Erosi yang berpengaruh terhadap kapasitas saluran=	Endapan dan atau Erosi sedikit Berpengaruh Terhadap kapasitas Saluran antara 10%-20% dari Kapasitas saluran Rencana	Endapan erosi banyak berpengaruh terhadap kapasitas saluran 20%-40% dari Kapasitas saluran rencana	Endapan atau erosi Berpengaruh besar Terhadap kapasitas Saluran >40%

Sumber: Indeks Penilaian system irigasi (IKSI), 2021

Untuk Penentuan klasifikasi dari setiap aspek pada jaringan irigasi dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.8 Klasifikasi Kondisi Jaringan Irigasi

No	Tingkat Kerusakan	Klasifikasi
1	90%-100%	Baik Sekali
2	>80%-90%	Baik
3	60%-80%	Sedang
4	<60%	Jelek

Sumber: Indeks Penilaian system irigasi (IKSI), 2021

1.13. Penetapan Kriteria Penilaian Kinerja Sistem Irigasi

Penetapan kriteria penilaian kinerja sistem irigasi dalam monitoring dan evaluasi sebagai berikut (sesuai Peraturan Menteri PUPR No. 12/PRT/M/2015) :

- a. Nilai bobot antara: 80–100 Kinerja Sangat Baik
- b. Nilai bobot antara: 70–79 Kinerja Baik
- c. Nilai bobot antara: 55–69 Kinerja Kurang dan Perlu Perhatian
- d. Nilai bobot antara: <55 Kinerja Jelek dan Perlu Penanganan Segera