

MATA KULIAH

REKAYASA IRIGASI



What do you know about the



DEFINISI IRIGASI

adalah:



Kegiatan untuk mencukupi **kebutuhan air**

bagi keperluan untuk sawah, ladang dan usaha pertanian.



Suatu cara pemberian air, baik secara alamiah ataupun buatan tujuan untuk memberi kelembapan yang berguna bagi pertumbuhan tanaman.



Upaya yang dilakukan untuk mengairi lahan pertanian



Usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian



TUJUAN IRIGASI

pada suatu daerah adalah:

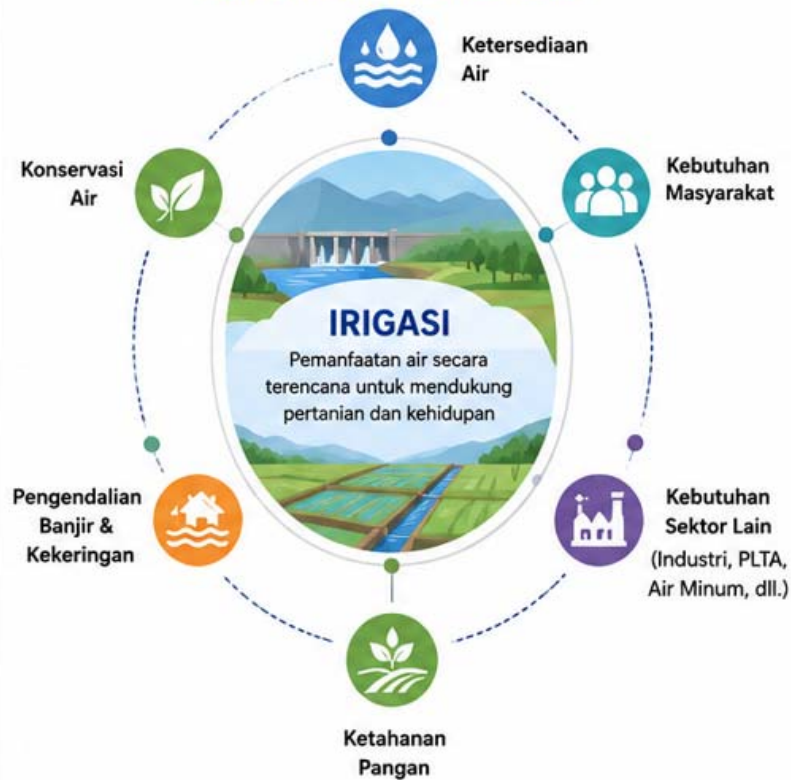
upaya rekayasa teknis untuk **penyediaan** dan **pengaturan air** dalam menunjang **proses produksi pertanian**, dari sumber air ke daerah yang memerlukan serta **mendistribusikan** secara teknis dan sistematis.

PERAN IRIGASI DALAM SUMBER DAYA AIR (SDA)



Irigasi adalah salah satu pemanfaatan utama sumber daya air yang direncanakan dan dikelola secara berkelanjutan untuk mendukung kehidupan, ekonomi, dan lingkungan.

IRIGASI SEBAGAI BAGIAN DARI PENGELOLAAN SDA TERPADU



PERAN UTAMA IRIGASI



MENJAMIN KETERSEDIAAN AIR

Menyediakan air secara terencana untuk kebutuhan pertanian, terutama saat curah hujan tidak mencukupi.



MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DAN KESEJAHTERAAN

Mendukung peningkatan hasil pertanian, pendapatan petani, dan ketahanan pangan.



MENGENDALIKAN BANJIR DAN KEKERINGAN

Sistem irigasi membantu mengatur debit air dan menyimpan air untuk menghadapi musim kering maupun mengurangi risiko banjir.



KONSERVASI DAN EFISIENSI AIR

Pengelolaan irigasi yang baik meningkatkan efisiensi penggunaan air dan menjaga keberlanjutan sumber daya air.



MENJAGA KESEIMBANGAN EKOSISTEM

Mendukung pemeliharaan aliran sungai, air tanah, dan kelestarian lingkungan hidup.

FUNGSI SISTEM IRIGASI



Sistem irigasi berfungsi menyalurkan air dari sumbernya sampai ke lahan pertanian secara terencana dan efisien.



1 PENYEDIAAN AIR

Air tersedia dari sumber seperti waduk, sungai, mata air, atau air tanah.



2 PENGAMBILAN AIR

Air diambil dari sumber melalui bangunan pengambil (intake) atau pompa.



3 PENYALURAN

Air dialirkan melalui jaringan irigasi (saluran primer, sekunder, tersier) menuju petak tersier/lahan.



4 PEMBAGIAN

Air dibagi ke saluran tersier dan kuarter sesuai kebutuhan dan rencana distribusi.



5 PEMBERIAN KE LAHAN

Air diberikan ke lahan pertanian sesuai kebutuhan tanaman (kebutuhan air irigasi).



6 PEMBUANGAN KELEBIHAN AIR

Kelebihan air atau air return flow dibuang kembali ke saluran pembuang agar tidak menyebabkan genangan dan kerusakan.

KOMPONEN SISTEM IRIGASI

Sistem irigasi tersusun dari beberapa komponen utama yang bekerja secara berurutan untuk menyalurkan air dari sumber hingga ke lahan pertanian.



DATA PERENCANAAN IRIGASI



Data utama meliputi **hidrologi, klimatologi, topografi, kondisi tanah, dan kebutuhan air tanaman**. Data menjadi dasar dalam menentukan **kebutuhan dan ketersediaan air** serta **desain jaringan irigasi**.

JENIS DATA UTAMA

1. HIDROLOGI



Data curah hujan, debit sungai, muka air, dan karakteristik aliran.

Digunakan untuk menganalisis ketersediaan air.

2. KLIMATOLOGI



Data suhu, kelembapan, kecepatan angin, lama penyinaran, dan evapotranspirasi.

Digunakan untuk menghitung kebutuhan air tanaman.

3. TOPOGRAFI



Data elevasi, kemiringan lahan, dan peta kontur.

Digunakan untuk perencanaan aliran gravitasi dan trase jaringan irigasi.

4. KONDISI TANAH



Data tekstur tanah, kedalaman efektif, permeabilitas, dan kapasitas menahan air.

Digunakan untuk menentukan efisiensi irigasi dan metode pemberian air.

5. KEBUTUHAN AIR TANAMAN



Data jenis tanaman, luas areal, pola tanam, dan kebutuhan air tiap fase.

Digunakan untuk menghitung kebutuhan air irigasi.



DATA HIDROLOGI & KLIMATOLOGI

Data hidrologi dan klimatologi merupakan **data dasar** dalam perencanaan irigasi untuk menghitung **kebutuhan air tanaman** dan **ketersediaan air**.

1. HIDROLOGI



Mempelajari ketersediaan air dari sumber permukaan maupun air tanah.

Data Utama	Kegunaan
 Curah Hujan	Menentukan besaran hujan efektif untuk perhitungan ketersediaan air.
 Debit Sungai	Mengetahui ketersediaan air di sumber untuk kebutuhan irigasi.
 Ketersediaan Air	Menganalisis neraca air dan keandalan sumber air.

2. KLIMATOLOGI



Mempelajari unsur-unsur iklim yang mempengaruhi kebutuhan air tanaman.

Data Utama	Kegunaan
 Suhu Udara	Mempengaruhi evaporasi dan evapotranspirasi.
 Kelembapan Udara	Mempengaruhi laju evapotranspirasi.
 Penyinaran Matahari	Berpengaruh terhadap proses fotosintesis dan evapotranspirasi.
 Kecepatan Angin	Mempengaruhi laju evapotranspirasi.

STANDAR PERENCANAAN IRIGASI



Perencanaan irigasi mengacu pada **Standar/Kriteria Perencanaan Irigasi (KP)** sebagai pedoman dalam merencanakan jaringan dan bangunan irigasi agar memenuhi persyaratan teknis.

FUNGSI STANDAR / KRITERIA



Memberikan acuan teknis yang seragam dalam perencanaan irigasi



Menjamin kinerja, keamanan, dan keberlanjutan sistem irigasi



Memenuhi persyaratan teknis, sosial, ekonomi, dan lingkungan



Memudahkan evaluasi, pengendalian, dan operasional sistem irigasi



ACUAN UTAMA PERENCANAAN

KP-01

KP-01

Kriteria Perencanaan Irigasi

Berlaku untuk perencanaan jaringan irigasi (saluran, bangunan bagi, bangunan pengatur, dll).

KP-02

KP-02

Kriteria Perencanaan Bangunan Irigasi

Berlaku untuk perencanaan bangunan irigasi (bendung, intake, gorong-gorong, siphon, dll).

KRITERIA DASAR PERENCANAAN IRIGASI

Perencanaan irigasi mempertimbangkan berbagai aspek penting agar sistem irigasi berfungsi **efektif, efisien, aman, dan berkelanjutan**.



1. KETERSEDIAAN AIR

- Analisis sumber air dan debit andalan.
- Menjamin ketersediaan air sepanjang musim tanam.



2. KEBUTUHAN AIR

- Menentukan kebutuhan air tanaman (ETc).
- Mempertimbangkan pola tanam, jenis tanaman, dan efisiensi pemberian air.



3. KONDISI TOPOGRAFI

- Kemiringan dan elevasi lahan.
- Mempengaruhi arah aliran, desain saluran, dan metode irigasi.



4. KONDISI TANAH

- Tekstur, struktur, dan permeabilitas tanah.
- Mempengaruhi infiltrasi, perkolasi, dan ketersediaan air bagi tanaman.



5. KAPASITAS SALURAN

- Kapasitas angkut air sesuai debit rencana.
- Memperhitungkan kemiringan, dimensi saluran, dan material.



6. EFISIENSI JARINGAN

- Meminimalkan kehilangan air (seepage, evaporasi, kebocoran).
- Pengaturan pola distribusi air yang optimal.



7. KEAMANAN BANGUNAN

- Stabilitas bangunan terhadap beban hidrolik dan gempa.
- Keamanan operasional bagi pengguna dan lingkungan.

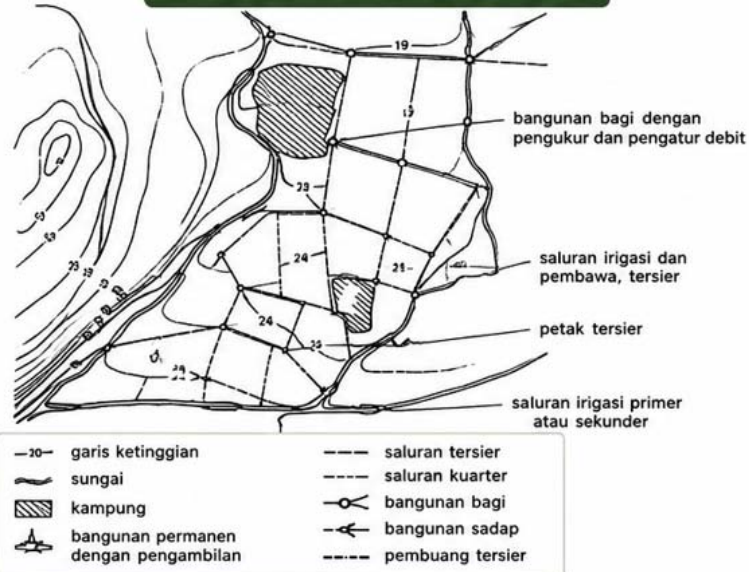


JENIS-JENIS IRIGASI

1. IRIGASI PERMUKAAN

Memanfaatkan air permukaan seperti air sungai sebagai sumber air irigasi dan dialirkan melalui saluran-saluran ke petak sawah.

SKEMA JARINGAN IRIGASI PERMUKAAN



CIRI-CIRI

- Air dialirkan di atas permukaan tanah (melalui saluran terbuka).
- Kebutuhan muka air petak harus dapat dikendalikan.
- Cocok untuk lahan datar dengan ketersediaan air cukup.
- Contoh : irigasi genangan, irigasi tabur, irigasi alur.

POTRET PENERAPAN IRIGASI PERMUKAAN



Bangunan bagi dengan pengukur dan pengatur debit



Bendung pengambilan



Saluran pembawa (primer/sekunder)



Bangunan sadap / pengatur debit



Saluran tersier



Air dialirkan ke petak sawah



JENIS-JENIS IRIGASI

2. IRIGASI POMPA (IRIGASI AIR TANAH)

Memanfaatkan air tanah sebagai sumber air irigasi. Air tanah **dipompa** kemudian dialirkan melalui saluran-saluran ke petak sawah.

SKEMA JARINGAN IRIGASI POMPA



CIRI-CIRI



- Sumber air berasal dari air tanah (sumur, sumur bor).
- Menggunakan pompa untuk mengambil air tanah.
- Cocok untuk daerah dengan permukaan air tanah dangkal.
- Biaya operasional lebih tinggi (bahan bakar/listrik).
- Dapat digunakan pada lahan yang jauh dari sungai.

KELEBIHAN



- Tidak tergantung musim kemarau di sungai.
- Kualitas air relatif baik dan stabil.
- Dapat diawasi secara lebih terkontrol.



TUJUAN



- Menyediakan air irigasi secara andal
- Mendukung produktivitas tanaman
- Memperluas areal pertanian
- Efisiensi dan keberlanjutan pemanfaatan air tanah



ALUR PEMBERIAN AIR



POTRET IRIGASI POMPA (AIR TANAH)



Pompa air tanah di sumber



Pompa air tanah mengalirkan air ke saluran



Air disalurkan melalui saluran ke petak sawah



JENIS-JENIS IRIGASI

3. IRIGASI TETES (DRIP IRRIGATION)

Irigasi yang airnya diberikan ke tanaman dengan cara meneteskan dari atas melalui pipa-pipa. Biasanya untuk tanaman hortikultura.

KOMPONEN IRIGASI TETES



- Pipa utama (*main line*)
- Pipa lateral (*submain*)
- Emitter / penetes
- Selang penghubung
- Filter & pengatur tekanan

PERTIGASI GREENHOUSE



Sistem fertigasi (pemupukan melalui irigasi tetes)

www.hidroponik.org



CIRI-CIRI

- ✓ Air diberikan dalam jumlah kecil tapi sering.
- ✓ Langsung ke zona perakaran tanaman.
- ✓ Menggunakan pipa dan emitter penetes.
- ✓ Efisiensi penggunaan air sangat tinggi.



KELEBIHAN

- ✓ Hemat air dan pupuk.
- ✓ Pertumbuhan tanaman lebih optimal.
- ✓ Mengurangi gulma dan penyakit daun.
- ✓ Cocok untuk lahan terbatas/greenhouse.

PENERAPAN IRIGASI TETES



APLIKASI IRIGASI TETES PADA PEMBIBITAN



COCOK UNTUK TANAMAN



Cabai



Tomat



Melon



Anggur



Tanaman hias

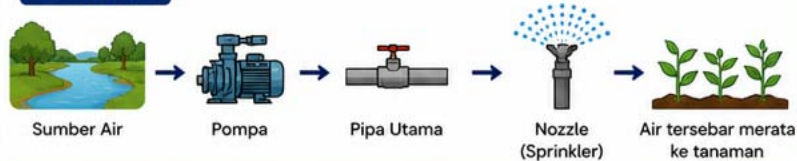


JENIS-JENIS IRIGASI

4. IRIGASI PANCARAN (SPRINKLE IRRIGATION)

Irigasi yang airnya diberikan ke tanaman dengan cara dipancarkan menggunakan **pompa** dan **pipa** yang ujungnya diberi **nozzle**. Biasanya untuk tanaman hortikultura.

CARA KERJA



KOMPONEN SISTEM



- 1 Pompa
Mengalirkan air dari sumber ke sistem irigasi.
- 2 Pipa Utama
Menyalurkan air bertekanan ke seluruh area.
- 3 Pipa Lateral
Mendistribusikan air ke sprinkler.
- 4 Sprinkler/Nozzle
Mengubah aliran air menjadi pancaran halus.
- 5 Penutup Ujung (End Cap)
Menutup ujung pipa lateral.

KELEBIHAN



- Distribusi air merata.
- Efisiensi penggunaan air tinggi.
- Dapat digunakan di berbagai jenis tanah dan topografi.
- Mengurangi pertumbuhan gulma.
- Dapat mengaplikasikan pupuk (fertigasi).

KEKURANGAN



- Biaya investasi awal relatif tinggi.
- Membutuhkan pompa dan energi.
- Rentan terhadap angin (peredaran air tidak merata).
- Nozzle dapat tersumbat oleh kotoran.

COCOK UNTUK TANAMAN



Sayuran



Kentang



Bawang Merah



Cabai



Tomat



Bunga

PENERAPAN IRIGASI PANCARAN



APLIKASI DI LAHAN PERTANIAN





JENIS-JENIS IRIGASI

5. IRIGASI PASANG SURUT

Memanfaatkan **air pasang sungai**, yang kemudian dialirkan ke dalam saluran. Irigasi ini biasanya di daerah dekat muara.

KONSEP IRIGASI PASANG SURUT



Air pasang sungai (pasang)



Pintu ambang/
bangunan pengatur

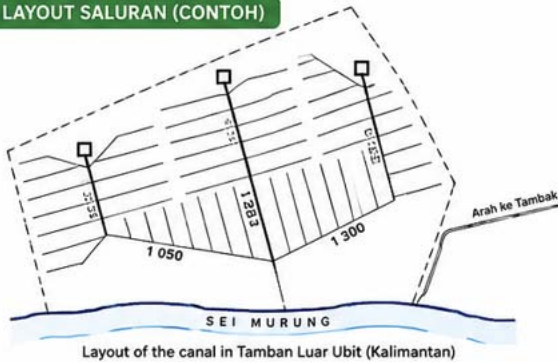


Air dialirkan ke
dalam saluran



Dimanfaatkan
untuk irigasi

LAYOUT SALURAN (CONTOH)



KETERANGAN

- Bangunan bagi/sadap
- Saluran primer
- Saluran sekunder
- - - Batas lahan

POTRET IRIGASI PASANG SURUT



Saluran di daerah pasang surut

- Saluran dibangun sejajar dengan medan.
- Air pasang dimanfaatkan untuk mengisi saluran.
- Biasanya berada di daerah dekat muara atau pesisir.



Saluran irigasi tersier

- Air dari saluran primer dialirkan ke saluran tersier di petak sawah.
- Distribusi air ke lahan lebih merata.
- Mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.



CIRI-CIRI

- Sumber air berasal dari pasang sungai.
- Memerlukan bangunan pengatur (pintu air/ambang).
- Efektif di daerah dekat muara dan daerah pasang surut.
- Ketersediaan air dipengaruhi oleh pasang surut air laut.



KELEBIHAN

- Memanfaatkan sumber air alami.
- Biaya operasional relatif rendah.
- Cocok untuk lahan dataran rendah dekat muara.



EVALUASI PEMBELAJARAN – JENIS-JENIS IRIGASI

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!



- 1 Jenis irigasi apakah yang memanfaatkan air sungai dan dialirkan melalui saluran ke petak sawah?



- A Irigasi Permukaan
- B Irigasi Pompa
- C Irigasi Tetes
- D Irigasi Pancaran

- 2 Gambar berikut menunjukkan sumber air yang diambil dari bawah permukaan tanah menggunakan pompa.



Jenis irigasi yang sesuai adalah....

- A Irigasi Permukaan
- B Irigasi Pompa (Air Tanah)
- C Irigasi Pasang Surut
- D Irigasi Tetes

- 3 Sistem irigasi yang airnya ditetaskan melalui pipa-pipa menggunakan emitter atau penetes seperti gambar dibawah adalah....



- A Irigasi Tetes (Drip Irrigation)
- B Irigasi Pompa
- C Irigasi Pancaran (Sprinkle)
- D Irigasi Permukaan

- 4 Gambar berikut merupakan irigasi yang airnya dipancarkan melalui nozzle sehingga menyebar seperti hujan buatan.



- A Irigasi Permukaan
- B Irigasi Pompa
- C Irigasi Pancaran (Sprinkle)
- D Irigasi Pasang Surut

- 5 Saluran sejajar pantai yang memanfaatkan air pasang sungai/laut dan dialirkan ke saluran tersier disebut....



- A Irigasi Permukaan
- B Irigasi Pasang Surut
- C Irigasi Pompa
- D Irigasi Tetes

- 6 Urutan alur pemberian air pada irigasi permukaan yang tepat adalah....



- A 1 - 2 - 3 - 4
- B 2 - 1 - 3 - 4
- C 1 - 3 - 2 - 4
- D 3 - 2 - 1 - 4

- 7 Komponen utama pada sistem irigasi tetes adalah....



- A Hanya 1 dan 2
- B 1, 2, dan 3 saja
- C 1, 2, 3, 4, dan 5
- D 3 dan 5 saja

- 8 Keuntungan utama penggunaan irigasi pancaran (sprinkle irrigation) adalah....



- A Menghemat air dan pupuk
- B Distribusi air merata dan cocok untuk berbagai jenis tanah
- C Tidak memerlukan pompa
- D Hanya bisa digunakan di lahan berpasir

- 9 Ciri-ciri yang paling tepat untuk irigasi pasang surut adalah....



- A Memerlukan pompa bertekanan tinggi
- B Memanfaatkan pasang naik untuk mengisi saluran
- C Hanya digunakan di daerah pegunungan
- D Air dialirkan dari air tanah dangkal

- 10 Jenis irigasi yang paling sesuai untuk tanaman hortikultura di greenhouse adalah....



- A Irigasi Permukaan
- B Irigasi Pompa
- C Irigasi Tetes (Drip Irrigation)
- D Irigasi Pasang Surut



PETUNJUK: Pilih satu jawaban (A, B, C, atau D) yang paling tepat untuk setiap pertanyaan.

