

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Air merupakan sumber daya alam yang keberadaannya semakin penting dan krusial di bidang pertanian, yang disebabkan tingkat kebutuhan air untuk sektor pertanian relatif semakin berkurang akibat meningkatnya kebutuhan pada rumah tangga dan industri, terjadinya kerusakan kawasan lingkungan seperti terjadi penggundulan hutan yang berdampak semakin rendahnya proporsi air hujan yang tersedia bagi cadangan air, dan adanya perubahan iklim yang kurang menguntungkan akibat terjadinya pemanasan global.

Fisiologi tumbuhan, peran air merupakan hal yang sangat penting..Peran air dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, yaitu : (a) Air merupakan bahan penyusun utama dari pada protoplasma. Kandungan air yang tinggi aktivitas fisiologis tinggi sedangkan kandungan air rendah aktivitas fisiologis nya rendah. (b) Air merupakan reagen dalam tubuh tanaman, yaitu pada proses fotosintesis. (c) Air merupakan pelarut substansi (bahan-bahan) pada berbagai hal dalam reaksi-reaksi kimia. (d) Air digunakan untuk memelihara tekanan turgor. (e) Sebagai pendorong proses respirasi, sehingga penyediaan tenaga meningkat dan tenaga ini digunakan untuk pertumbuhan. (f) Secara tidak langsung dapat memelihara suhu tanaman (Harwati.C.T, 2007)

Permasalahan irigasi pada umumnya terkait dengan upaya pemenuhan kebutuhan air untuk tanaman, dimana padi mendominasinya. Pengelolaan infrastruktur irigasi yang tertata dengan baik sangat diperlukan untuk terlaksananya multifungsi di sektor pertanian yaitu terwujudnya proses diversifikasi pertanian, meningkatkan fungsi konservasi sistem irigasi dan terpeliharanya warisan nilai-nilai budaya kearifan lokal dalam pengelolaan irigasi (Pasandaran, 2005).

Pencapaian peningkatan dalam hasil pertanian terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi salah satunya dalam pengelolaan air irigasi. Pengelolaan air harus diusahakan secara optimal, yaitu tepat waktu, tepat jumlah, dan tepat sasaran sehingga upaya peningkatan produktivitas maupun perluasan areal tanam dan

peningkatan intensitas pertanaman dapat dilakukan secara efisien. Pengelolaan air perlu disesuaikan dengan sumber daya fisik alam (tanah, iklim, sumber air) dan biologi dengan memanfaatkan berbagai disiplin ilmu untuk membawa air ke perakaran tanaman sehingga mampu meningkatkan produksi. Tujuan dari pengelolaan air yaitu efisiensi penggunaan air dan hasil produksi tanaman yang tinggi, efisiensi biaya dalam pemanfaatan dan penggunaan air, pemerataan dalam pemanfaatan dan penggunaan air, sifat keberadaan dan ketersediaan air yang selalu ada tapi terbatas dan tidak menentu dalam jumlahnya, dan tercapainya keberlanjutan sistem pemanfaatan dan penggunaan sumber daya air yang berdaya guna.

“Secara hirarki, jaringan irigasi dibagi menjadi dua yaitu; jaringan utama meliputi jaringan sekunder dan jaringan tersier. Jaringan Utama meliputi jaringan primer dan jaringan sekunder. Jaringan primer adalah bagian dari jaringan irigasi yang terdiri atas bangunan utama, saluran induk atau primer, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagi-sadap, bangunan sadap dan bangunan pelengkapannya. Jaringan irigasi sekunder adalah bagian dari jaringan irigasi yang terdiri atas saluran sekunder, saluran pembuangannya, bangunan bagi, bangunan bagi-sadap, bangunan sadap, dan bangunan pelengkapannya. Sedangkan jaringan irigasi tersier adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air irigasi dalam petak tersier yang terdiri atas saluran tersier, saluran kuarter dan saluran pembuang, boks tersier, boks kuarter, serta bangunan pelengkapannya. Suatu kesatuan wilayah yang mendapatkan air dari suatu jaringan irigasi disebut daerah irigasi”.(Cynthia dkk, 2017).

Pengelolaan irigasi merupakan kegiatan yang sangat penting dalam menunjang produksi pertanian dan ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, sistem irigasi perlu dikelola dengan baik, dan dikembangkan sesuai dengan tuntutan dan aspirasi masyarakat, berdasarkan prinsip dan pendekatan partisipasi masyarakat. Seiring berjalannya waktu, bangunan jaringan irigasi tentu diperlukan adanya evaluasi dalam perbaikan atau rehabilitasi. Kerusakan disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain umur bangunan, letak geografis, bencana alam, dan kesalahan manusia sehingga perlu diadakan pemeliharaan atau rehabilitasi saluran agar infrastruktur ini dapat terus berfungsi normal.

Rehabilitasi jaringan irigasi merupakan kegiatan perbaikan atau penyempurnaan jaringan irigasi guna mengembalikan atau meningkatkan fungsi dan pelayanan irigasi seperti semula sehingga menambah luas areal tanam dan atau

meningkatkan intensitas pertanaman (IP). Selain itu kegiatan ini dapat dilaksanakan untuk peningkatan jaringan irigasi yaitu kegiatan meningkatkan fungsi dan kondisi jaringan irigasi yang sudah ada atau kegiatan menambah luas areal pelayanan pada jaringan irigasi yang sudah ada dengan mempertimbangkan perubahan kondisi lingkungan daerah irigasi.

Pada daerah pegunungan yang memiliki kontur tanah pertanian yang miring, tidak jarang terjadi adanya kerusakan pada saluran irigasi karena terkena guguran material tanah yang longsor. Hal ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan tidak dapat diprediksi. Selain cuaca, umur bangunan saluran irigasi yang cenderung sudah lama dalam pembuatannya. Tidak jarang dalam pemeliharaan dan perbaikan saluran irigasi menemui kendala dengan letak kerusakan pada daerah terjal. Kesulitan dalam perbaikan akan memerlukan jangka waktu lama, yang mempengaruhi distribusi air irigasi ke lahan pertanian.

Kecamatan Tawangmangu terdapat lahan pertanian dengan kontur medan yang miring. Hal ini dikarenakan kecamatan Tawangmangu terletak pada kaki gunung Lawu. Lahan pertanian di Tawangmangu mempunyai saluran irigasi yang berbentuk saluran irigasi terbuka dan sebagian besar bangunannya sudah lama. Posisi saluran irigasi ini terletak melintang pada daerah kontur medan tanah yang miring. Sering kali saat curah hujan yang tinggi menimbulkan berbagai macam dampak yang merugikan pada saluran irigasi di pertanian. Material yang dibawa air irigasi terkadang membuat dangkalnya saluran aliran irigasi, sehingga di perlukan perawatan rutin untuk menjaga kedalaman saluran irigasi. Rehabilitasi saluran irigasi pun sering dilakukan baik dalam pemeliharaan dan perbaikan, baik oleh dinas terkait maupun dengan melibatkan pihak masyarakat.

Selain itu sering terjadi adanya guguran tanah di posisi kemiringan mengakibatkan tertutupnya saluran irigasi walaupun guguran tanah yang terjadi bersifat kecil. Tetapi memiliki dampak yang berkelanjutan jika terjadi kerusakan pada saluran irigasi, seperti jebolnya saluran karena tertutupnya aliran air irigasi, yang berlanjut terkikisnya atau erosi pada lahan pertanian disebabkan oleh jebolnya saluran sampai terjadi tanah longsor. Usaha perbaikannya cenderung memakan waktu yang lama disebabkan terjalnya area yang dilintasi saluran irigasi, serta

sulitnya akses dalam membawa material untuk perbaikan. Kesulitan dalam rehabilitasi dan perbaikan inilah yang menyulitkan dinas terkait dalam pemeliharaan dan bagi petani menghambat peningkatan hasil pertanian disebabkan oleh putusnya saluran irigasi yang dimanfaatkan oleh petani di pegunungan maupun di daerah dibawah pegunungan.

Perbaikan saluran irigasi dengan merubah bentuk saluran merupakan sebuah inovasi yang bertujuan guna memperkecil adanya resiko kerusakan yang terjadi akibat adanya guguran tanah atau longsor ke badan saluran irigasi. Perubahan yang semula saluran irigasi yang bersifat terbuka menjadi saluran tertutup diharapkan dapat mengatasi permasalahan guguran tanah yang menghambat aliran air saluran irigasi atau meminimalisir adanya kerusakan terhadap saluran irigasi, dan dapat menghindarkan efek yang lebih luas ke lahan pertanian masyarakat yaitu erosi yang diakibatkan keluarnya aliran air irigasi dari saluran yang disebabkan oleh adanya kerusakan pada saluran irigasi.

Berdasarkan fenomena diatas, maka perlu dievaluasi, sebagai peneliti sangat tertarik untuk mengkaji lebih dalam dengan topik "**Evaluasi Kinerja Saluran Irigasi Tertutup Pada Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor Di Kecamatan Tawangmangu**".

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana kinerja kondisi eksisting saluran terbuka terhadap terjadinya sedimentasi pada saluran irigasi ?
- 2) Bagaimana kinerja kondisi saluran tertutup terhadap terjadinya sedimentasi yang terbentuk ?
- 3) Bagaimana efektifitas model saluran tertutup terhadap guguran tanah atau longsor ?
- 4) Apakah sudah sesuai kinerja saluran tertutup dengan standar aturan yang berlaku?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Setiap penelitian pasti mempunyai tujuan yang akan dicapai. Dengan tujuan yang jelas akan mempermudah dalam melakukan penelitian. Adapun tujuan penelitian yang akan dicapai oleh peneliti yaitu:

- 1) Mengetahui seberapa besar kinerja saluran irigasi pada kondisi eksisting yang dipengaruhi oleh sedimen yang masuk dalam saluran irigasi.
- 2) Mengetahui seberapa besar kinerja saluran tertutup terhadap sedimen yang masuk dalam saluran irigasi.
- 3) Mengetahui kinerja saluran irigasi jika terdampak guguran tanah atau longsor yang masuk pada badan saluran irigasi.
- 4) Mengetahui efektifitas antara saluran terbuka dan saluran tertutup pada medan miring pegunungan.

### 1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan, maka perlu adanya pembatasan masalah. Dalam hal ini penulis membatasi masalah pada evaluasi pembangunan saluran irigasi tertutup pada daerah rawan bencana tanah longsor di kecamatan Tawangmangu. Adapun ruang lingkup yang akan penulis teliti adalah sebagai berikut :

- 1) Dampak guguran tanah atau longsor terhadap saluran irigasi terbuka pada daerah yang dipengaruhi oleh intensitas curah hujan yang terjadi di kecamatan Tawangmangu.
- 2) Efektifitas saluran irigasi tertutup sebagai tindakan rehabilitasi dan perbaikan dalam menghindari efek guguran tanah atau tanah longsong pada saluran irigasi

### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun praktis. Adapun manfaatnya sebagai berikut:

#### 1) Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kegunaan bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang tehnik sipil dalam proses perencanaan, pembangunan, serta rehabilitasi dan perbaikan pada saluran irigasi. Perencanaan, rehabilitasi dan perbaikan pada saluran irigasi merupakan upaya

untuk meningkatkan kinerja saluran irigasi dengan meminimalisir adanya kerusakan terhadap saluran irigasi yang menghambat aliran air irigasi.

2) Manfaat Praktis

- a) Memberikan informasi tentang efektifitas pembangunan saluran irigasi tertutup pada area terjal sebagai antisipasi munculnya bencana yang lebih besar.
- b) Dapat memberikan penjelasan tentang kesulitan atau hambatan dalam rehabilitasi dan perbaikan pada tanah yang berkontur miring.
- c) Dapat memberikan gambaran kepada masyarakat bagaimana pentingnya kegiatan rehabilitasi saluran irigasi,



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang penilaian kinerja prasarana fisik aset irigasi di Daerah Irigasi Kedungrejo. Dalam penelitian didapatkan hasil sebagai berikut: Kondisi baik sekali sebesar 9,76%, Kondisi baik sebesar 36,59%, Kondisi sedang sebesar 48,78%, Kondisi jelek sebesar 4,88%. Nilai kondisi prasarana fisik irigasi diurutkan dari skor kondisi terkecil ke terbesar dengan *ranking* tertinggi (*ranking* 1) ditempati oleh masukan pembuang (B.KR.1m), masukan pembuang (B.KR.1w), dan terjunan (B.PL.2a) dan *ranking* terendah (*ranking* 82) ditempati tangga cucian (B.KR.1c), masukan pembuang (B.KR.1k), jembatan (B.KR.1t), jembatan (B.KR.1u), jembatan (B.KU.3a), jembatan (B.SI.1a), jembatan (B.SI.5a), dan jembatan (B.BD.2a). Hasil pengujian *ranking* melalui uji *Kruskal-Wallis* mendapatkan nilai  $H$  sebesar 3,300. Nilai  $H(6,639) \leq X_{(0,05;5)}(11,070)$  menunjukkan bahwa kesimpulan uji statistik terhadap hipotesis yang diajukan tidak ada perbedaan yang berarti menerima  $H_0$  dan menolak  $H_1$ . Maka disimpulkan dengan menggunakan aspek penilaian yang bersumber dari Kriteria dan Bobot Penilaian Kinerja Irigasi Kementerian PUPR tahun 2018 semua kelompok saluran bisa dianggap dalam satu kondisi yang sama (Nugraha, Y. P. , 2019).

Penelitian kondisi eksisting saluran dari hasil survey dan inventarisasi di wilayah irigasi Lodoyo, Kab. Lapangan. Permasalahan umum yang di temukan pada penelitian antara lain : kerusakan saluran (saluran tersier,dan saluran kuarter), kondisi lokasi pengerjaan, data luasan *land use* di wilayah irigasi Lodoyo, Kab. Tulungagung khususnya di saluran Sekunder Ngunut. Besaran debit air di saluran tersier kurang, banyak areal sawah mengambil air dari saluran pembuang, aliran air tidak sampai areal hilir sawah disebabkan terjadinya sedimentasi membuat elevasi di hilir menjadi lebih tinggi, serta lahan sawah sudah berubah menjadi pemukiman dan kebun yang mengakibatkan dibongkarnya saluran oleh warga. (Darmanata, A. I., 2018).

Penelitian sungai Mruwe yang menjadi sumber air untuk Daerah irigasi Sidoraharjo. Berdasarkan analisa yang dilaksanakan dapat diketahui bahwa debit

sungai Mruwe yang menjadi sumber air untuk Daerah irigasi Sidoraharjo ini dapat mensuplai air dengan cukup. Dan berdasarkan hasil optimasi maka diperoleh pola tanam yang ideal untuk daerah irigasi tersebut adalah padi padi-padi dengan intensitas tanam 300%. Dan berdasarkan analisa dan penelusuran jaringan yang menjadi inti dari permasalahan yang terjadi di daerah irigasi sidoraharjo ini adalah kondisi fisik dari saluran maupun bangunan yang buruk sehingga fungsinya juga kurang berfungsi. Dengan dua alternatif yang ditawarkan, alternatif dengan peningkatan jaringan irigasi menjadi alternatif yang menguntungkan. Karena walaupun membutuhkan dana yang besar untuk pelaksanaannya akan tetapi memiliki dampak yang baik terhadap pertumbuhan ekonomi masyarakat dengan hasil produksi Rp 2.228.000.000,- per tahun. Serta memiliki dampak positif pula terhadap keadaan sosial budaya masyarakat. Karena dapat mengurangi konflik yang sering terjadi terhadap petani pangan dan petani ikan. (Pratama, A. A. M, 2017)

## **2.2. Pengertian dan Tujuan Irigasi**

Irigasi berasal dari istilah *irrigatie* atau *irrigation* yang diartikan sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumbernya guna keperluan pertanian mengalirkan dan membagikan air secara teratur, setelah digunakan dapat pula dibuang kembali melalui saluran pembuang. Dalam pemanfaatan air irigasi ini diperlukan upaya untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air irigasi melalui pengembangan, pelestarian, perbaikan dan perlindungan.

Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian, yang jenisnya meliputi irigasi air permukaan, irigasi air tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak (Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun, 2006).

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

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

Irigasi mempunyai beberapa fungsi sebagai berikut (Sudjarwadi , 1990)

- 1) Memasok kebutuhan air pada tanaman.
- 2) Menjamin ketersediaan air di musim kemarau.
- 3) Menurunkan suhu tanah.
- 4) Mengurangi kerusakan tanah.

Untuk mencapai fungsi utamanya dalam memberikan suplai air kepada tanaman, irigasi perlu mencapai beberapa fungsi spesifik dan fungsi tambahan yaitu (Eko dan Bambang, 2018) :

- 1) Fungsi spesifik :
  - a) Mengambil air dari sumber (*diverting*).
  - b) Membawa atau mengalirkan air dari sumber ke lahan pertanian (*conveying*).
  - c) Mendistribusikan air kepada tanaman (*distributing*)
  - d) Mengatur dan mengukur aliran air (*regulating and measuring*)
- 2) Fungsi Tambahan
  - a) Mendinginkan tanah dan tanaman.
  - b) Mencuci garam-garaman dari permukaan tanah.
  - c) Melunakkan tanah.
  - d) Mengaplikasikan bahan-bahan kimia, seperti pupuk, pestisida, dan herbisida.

Dalam penyaluran air irigasi memerlukan sarana dan prasarana yang memadai serta diperlukan suatu sistem irigasi untuk mencapai tujuan irigasi yang efektif dan efisien. Sistem irigasi merupakan aspek yang mendukung hidup masyarakat dalam pertanian. Sistem irigasi tidak hanya ditentukan oleh satu faktor

yang mempengaruhi tetapi gabungan antara beberapa faktor antara lain keberadaan air, fisik bangunan irigasi, medan, teknologi dan sosial masyarakat setempat, selaku subyek pengguna dan pengelola dalam memperlakukan sistem irigasi yang ada.

Manfaat dari suatu sistem irigasi, adalah (Rachmad 2009) :

- 1) Untuk membasahi tanah, yaitu pembasahan tanah pada daerah yang curah hujannya kurang atau tidak menentu.
- 2) Untuk mengatur pembasahan tanah, agar daerah pertanian dapat diairi sepanjang waktu pada saat dibutuhkan, baik pada musim kemarau maupun musim penghujan.
- 3) Untuk menyuburkan tanah, dengan mengalirkan air yang mengandung lumpur & zat – zat hara penyubur tanaman pada daerah pertanian tersebut, sehingga tanah menjadi subur.
- 4) Untuk kolmatase, yaitu meninggikan tanah yang rendah atau rawa dengan pengendapan lumpur yang dikandung oleh air irigasi.

### **2.3 Macam Bentuk Saluran Irigasi**

Bentuk saluran dikategorikan menjadi dua jenis utama berdasarkan desain dan penggunaannya, antara lain (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014):

- 1) Saluran Terbuka
  - a) Saluran terbuka yang terletak di kiri kanan jalan biasanya berfungsi untuk menampung air hujan dari jalan raya; saluran ini biasanya distandarisasikan, dimensinya tergantung dari lebar jalan. Tepi saluran jalan raya ini tidak dapat distandarisasikan apabila saluran tersebut juga berfungsi untuk menampung air hujan dari daerah lingkungan sekitarnya. Dimensi saluran ini tergantung dari luas daerah tangkapan air (DTA) atau DPSal (Daerah Pengaliran Saluran), periode ulang (return period) dan bentuk daerah tangkapan air atau DTA atau DPSal.
  - b) Saluran terbuka yang terletak di daerah permukiman, daerah perdagangan, daerah industri, daerah perkantoran dan daerah lainnya. Pada umumnya talud

saluran ini diberi pemasangan batu atau beton bertulang; bentuk saluran ini biasanya trapesium atau segiempat.

## 2) Saluran Tertutup

Saluran tertutup merupakan bagian dari sistem saluran drainase pada tempat tertentu seperti: kawasan pasar, perdagangan dan lainnya yang tanah permukaannya tidak memungkinkan untuk dibuat saluran terbuka. Saluran tertutup dapat dibedakan menjadi dua macam:

- a) Saluran terbuka yang ditutup dengan plat beton;
- b) Saluran tertutup (aliran bebas atau aliran bertekanan).

Besarnya debit sumber air pada kecamatan Tawangmangu dimanfaatkan dan disalurkan untuk wilayah di bawahnya. Dalam pengambilan air irigasi berada pada hulu sungai yang terletak pada ketinggian dengan dibangun saluran irigasi dalam penyaluran air irigasi.

Saluran Irigasi berawal dari intake sampai badan air yang dipakai untuk menerima air yang sudah atau bekas dipakai dan kelebihan air yang ada pada daerah irigasi. Umumnya pengaliran air irigasi menggunakan saluran terbuka yang mempunyai permukaan air bebas. Cara pengaliran ini digolongkan sebagai sistem gravitasi, dimana air mengalir karena ada perbedaan tinggi permukaan air antara kedua ujung. Saluran irigasi dapat dibedakan menurut fungsinya (Ansori. M. B, dkk, 2018):

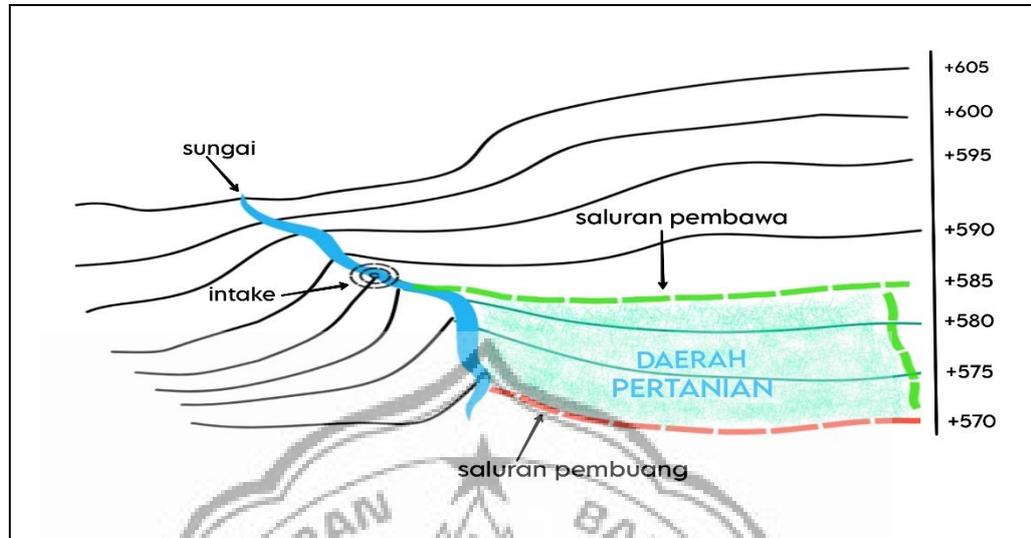
### 1) Saluran Pembawa

Saluran ini dimulai dari bangunan penangkap air atau intake pada bangunan bendung yang mengalirkan air untuk diberikan ke daerah pertanian. Pada awal saluran, dimensi saluran masih besar karena harus membawa seluruh air untuk kebutuhan seluruh daerah irigasi, kemudian saluran ini pecah terbagi menjadi dua atau tiga saluran yang lebih kecil. Seterusnya saluran-saluran cabang ini pecah lagi menjadi dua atau tiga yang lebih kecil sesuai debit yang dialirkan dan terus ke petak tanah yang diairi (sawah).

### 2) Saluran Pembuang

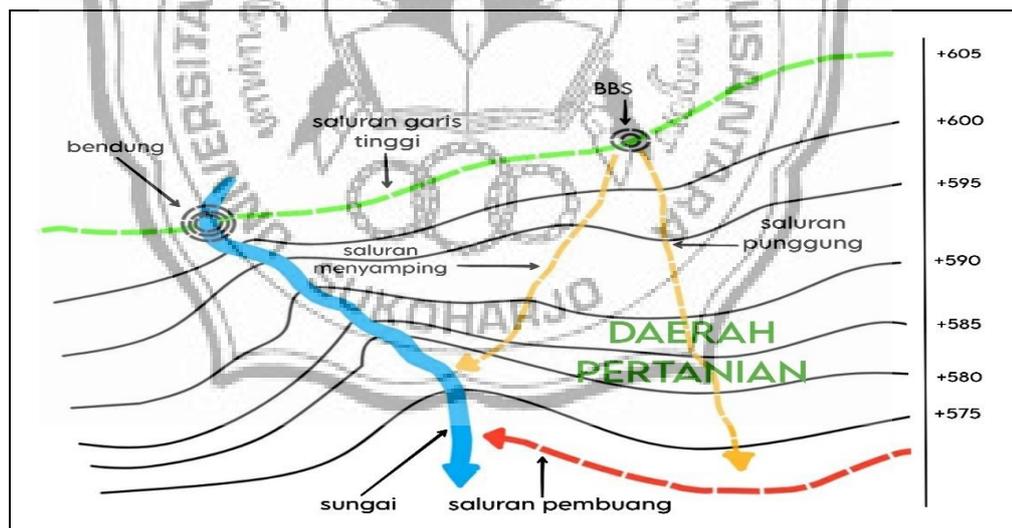
Saluran ini dimulai dari saluran yang paling kecil langsung menerima air sisa dari lahan irigasi, disalurkan dan bertemu dengan saluran lain yang sama

karakteristiknya membentuk saluran yang lebih besar, dan seterusnya saluran terakhir akan masuk ke sungai atau pembuang terakhir.



Gambar 2.1 Posisi Saluran Pembawa Dan Saluran Pembuang

Macam saluran pembawa irigasi dapat dibedakan berdasarkan posisi dan arah mengalir dari saluran yaitu (Mohamad dkk, 2018):



Gambar 2.2 Posisi Saluran Garis Tinggi, Punggung, Dan Saluran Menyamping

#### 1) Saluran punggung

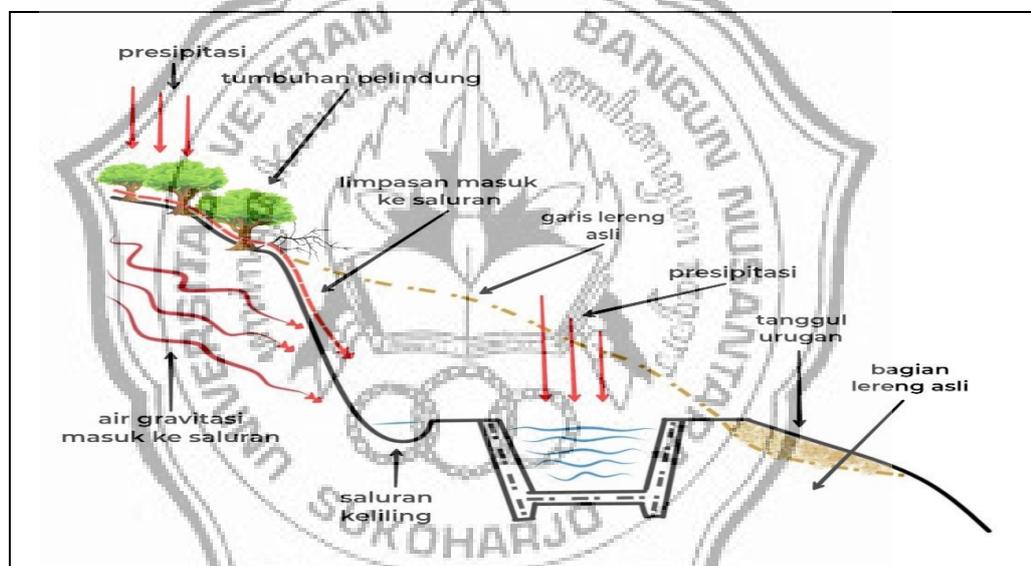
Posisi saluran irigasi mengalirkan air pada punggung medan dengan kemiringan mengarah ke arah kontur yang lebih rendah. Saluran punggung umumnya merupakan percabangan dari saluran garis tinggi.

2) Saluran mengalir ke samping

Posisi saluran ini menyerong dari punggung, akan tetapi tidak mengikuti garis tinggi ataupun searah dengan garis tinggi.

3) Saluran garis tinggi.

Arah mengalir dan posisi saluran hampir mengikuti garis tinggi medan. Saluran ini mempunyai kemiringan dasar saluran sesuai dengan kebutuhan rencana untuk mendapatkan kecepatan aliran yang diinginkan. Saluran garis tinggi banyak dipergunakan pada daerah pegunungan dimana saluran ini ditempatkan pada kaki bukit atau pada lereng gunung untuk membawa air dari suatu sumber ke lokasi di mana air tadi akan diberikan ke lahan pertanian yang lokasinya jauh dari sumber tetapi perbedaan elevasinya tidak besar.



Gambar 2. 3 Saluran Garis Tinggi

#### 2.4 . Kerusakan Pada Saluran Irigasi

Kerusakan saluran irigasi di medan terjal, khususnya pada daerah pegunungan yang mempunyai kontur tanah yang miring sering kali di sebabkan oleh erosi dan tanah longsor. Fenomena ini disebabkan karena tingginya curah hujan yang terjadi pada daerah dataran tinggi. Serta berkurangnya pepohonan pada daerah pegunungan yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar.

Faktor iklim yang paling mempengaruhi erosi dan aliran permukaan adalah hujan. Jumlah intensitas dan distribusi hujan menentukan kekuatan tumbukan hujan terhadap tanah, jumlah dan kecepatan aliran permukaan dan kerusakan erosi. Erosi

adalah hilangnya atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat yang diangkut oleh air atau angin ke tempat lain. Pada peristiwa erosi, tanah atau bagian-bagian tanah pada suatu tempat terkikis dan terangkut dan selanjutnya akan diendapkan di tempat lain (Arsyad, 2006).

Proses erosi terdiri atas tiga bagian yang berurutan: pengelupasan (*detachment*), pengangkutan (*transportation*), dan pengendapan (*sedimentation*). Beberapa tipe erosi yang ditemukan untuk daerah tropis adalah (Asdak, 2004),:

- 1) Erosi percikan (*flash erosion*), yaitu proses terkelupasnya partikel-partikel tanah bagian atas oleh tenaga kinetik air hujan bebas atau air lolos.
- 2) Erosi permukaan (*sheet erosion*), yaitu erosi yang terjadi ketika lapisan tipis permukaan tanah di daerah berlereng terkikis oleh kombinasi air hujan dan air aliran (*run off*).
- 3) Erosi alur (*rill erosion*), yaitu pengelupasan yang diikuti dengan pengangkutan partikel-partikel tanah oleh air aliran yang terkonsentrasi di dalam saluran air.
- 4) Erosi parit (*gully erosion*), yaitu erosi yang membentuk jajaran parit yang lebih dalam dan lebar serta merupakan lanjutan dari erosi alur.
- 5) Erosi tebing (*streambank erosion*), yaitu pengikisan tanah pada tebing-tebing sungai dan penggerusan dasar sungai oleh aliran air sungai.

Selain erosi kerusakan terjadi disebabkan oleh adanya tanah longsor. Longsoran (*slide*) merupakan gerakan material pembentuk lereng diakibatkan oleh terjadinya kegagalan geser, di sepanjang satu atau lebih bidang longsor. Massa tanah yang bergerak bisa menyatu atau terpecah-pecah. Perpindahan material total sebelum longsoran bergantung pada besarnya regangan untuk mencapai kuat geser puncaknya dan pada tebal zona longsohnya (Hardiyatmo, 2006).

Longsor adalah suatu bentuk erosi yang pengangkutan atau pemindahan atau gerakan tanah terjadi pada saat bersamaan dalam volume yang besar. Berbeda dengan bentuk erosi, pada tanah longsor pengangkutan tanah dalam volume besar terjadi sekaligus. Akan terjadi longsor jika terpenuhi tiga keadaan, yaitu: (1) lereng yang cukup curam sehingga volume dapat bergerak atau meluncur kebawah, (2) terdapat lapisan kedap air dan lunak di bawah permukaan tanah yang merupakan

bidang luncur, (3) terdapat cukup air dalam tanah sehingga lapisan tanah tepat di atas lapisan kedap air menjadi jenuh (Arsyad, 2006).

Jenis tanah longsor dibedakan menjadi 6 jenis (Kementrian ESDM, 2008):

- 1) Longsor Translasi. Longsoran translasi adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk rata atau menggelombang landai.
- 2) Longsor Rotasi. Longsor rotasi (*Rotational Slide*) adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung ke atas, dan pergerakan longsornya secara umum berputar pada satu sumbu yang sejajar dengan permukaan tanah.
- 3) Pergerakan Blok. Longsor blok (*Block Slide*) adalah pergerakan batuan yang hampir sama dengan Translational Slide, tetapi massa yang bergerak terdiri dari blok-blok yang koheren. Pergerakan blok adalah Bergeraknya batuan pada bidang gelincir berbentuk rata. Longsoran ini disebut longsoran translasi blok batu.
- 4) Runtuhan Batuan. Runtuhan batu terjadi ketika sejumlah besar batuan atau material lain Bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya terjadi pada lereng yang terjadi hingga menggantung terutama di daerah pantai. Batu-batu besar yang jatuh dapat menyebabkan kerusakan yang parah.
- 5) Rayapan Tanah. Rayapan tanah adalah jenis tanah longsor yang Bergerak lambat. Jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Jenis tanah longsor ini hampir tidak dapat dikenal. Setelah waktu yang cukup lama longsor jenis rayapan ini bisa menyebabkan tiang-tiang telepon, pohon, atau rumah miring ke bawah.
- 6) Aliran Bahan Rombakan. Jenis tanah longsor ini terjadi ketika massa tanah Bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung pada kemiringan lereng, volume, tekanan air dan jenis materialnya. Gerakannya terjadi di sepanjang lembah dan mampu mencapai ratusan meter jauhnya. Di beberapa tempat bisa sampai ribuan meter seperti di daerah aliran sungai di sekitar gunung api. Aliran tanah ini dapat menelan korban cukup banyak.

Faktor - faktor yang mempengaruhi longsor dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu (Noor , 2011):

- 1) Faktor yang bersifat pasif pada longsor adalah :
  - a) Litologi : material yang tidak terkonsolidasi atau rentan dan mudah meluncur karena basah akibat masuknya air ke dalam tanah.
  - b) Susunan batuan (*stratigrafi*) : peralihan batuan dan perselingan batuan antara batuan lunak dan batuan keras atau perselingan antara batuan yang *permeable* dan batuan *impermeable*.
  - c) Struktur geologi : jarak antara rekahan atau joint pada batuan, patahan atau zona hancuran, bidang foliasi, dan kemiringan yang lapisan batuan yang besar.
  - d) Topografi : lereng yang terjal atau vertikal.
  - e) Iklim : perubahan temperatur tahunan yang ekstrim dengan frekuensi hujan yang intensif.
  - f) Material organik : lebat atau jarangya vegetasi.
- 2) Faktor yang bersifat aktif pada longsor adalah
  - a) Gangguan yang terjadi secara alamiah ataupun buatan.
  - b) Kemiringan lereng yang menjadi terjal karena aliran air.
  - c) Pengisian air ke dalam tanah yang melebihi kapasitasnya, sehingga tanah menjadi jenuh air.
  - d) Getaran – getaran tanah yang diakibatkan oleh seismisitas atau kendaraan berat.

### **2.5. Perubahan Bentuk Saluran Irigasi Sebagai Implementasi dari Peraturan Perundang-Undangan Yang Berlaku**

Dalam pembangunan saluran irigasi tentunya akan dipengaruhi beberapa faktor, terlebih lagi jika pembangunan saluran sudah dibangun dalam rentang waktu yang lama dan dalam pemanfaatannya pun tidak dalam waktu yang singkat. Tentunya akan terdapat perubahan atau penurunan pada segi kualitas dan kekuatan bangunan irigasi. Penurunan kualitas saluran irigasi dapat mempengaruhi besar debit air dalam pemenuhan kebutuhannya. Turunnya kualitas saluran irigasi juga dipengaruhi oleh terjadinya degradasi lingkungan dan perubahan medan, meningkatnya kebutuhan sosial akan kebutuhan air irigasi oleh manusia secara terus menerus. Seiring dengan pemenuhan kebutuhan manusia akan ketersediaan

air, maka diperlukan cara-cara yang dapat meningkatkan efisiensi dalam kebutuhan air, khususnya air irigasi.

Berdasarkan hasil inventarisasi dilakukan survai identifikasi permasalahan dan kebutuhan pemeliharaan secara partisipatif, dan dibuat suatu rangkaian rencana aksi yang tersusun dengan skala prioritas serta uraian pekerjaan pemeliharaan. Dalam menentukan kriteria pemeliharaan dilihat dari kondisi kerusakan fisik jaringan irigasi. Pada hakekatnya pemeliharaan jaringan irigasi yang tertunda akan mengakibatkan kerusakan yang lebih parah dan memerlukan rehabilitasi lebih dini (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No.12/Prt/M/2015). Klasifikasi kondisi fisik jaringan irigasi sebagai berikut :

- 1) Kondisi baik jika tingkat kerusakan  $< 10\%$  dari kondisi awal bangunan atau saluran dan diperlukan pemeliharaan rutin.
- 2) Kondisi rusak ringan jika tingkat kerusakan  $10 - 20\%$  dari kondisi awal bangunan atau saluran dan diperlukan pemeliharaan berkala yang bersifat perawatan.
- 3) Kondisi rusak sedang jika tingkat kerusakan  $21 - 40\%$  dari kondisi awal bangunan atau saluran dan diperlukan pemeliharaan yang bersifat perbaikan.
- 4) Kondisi rusak berat jika tingkat kerusakan  $> 40\%$  dari kondisi awal bangunan atau saluran dan diperlukan perbaikan berat atau penggantian.

Pekerjaan pemeliharaan merupakan kegiatan untuk mempertahankan kondisi kemampuan pelayanan infrastruktur yang layak, sehingga dapat memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengguna infrastruktur tersebut. Pada pekerjaan rehabilitasi, sebelumnya dibutuhkan lebih dulu evaluasi struktur dan aksi-aksi perbaikan. Kerusakan yang memerlukan pemeliharaan dapat digolongkan menjadi ke dalam 4 kategori, yaitu (Modul Operasi Dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi, 2019):

- 1) Kerusakan akibat buruknya pelaksanaan pekerjaan awal, sebagai akibat kesalahan perancangan, lemahnya pengawasan, dan mutu material yang kurang baik, dll.
- 2) Kerusakan akibat pemakaian dan waktu, seperti: abrasi, pemasangan utilitas,
- 3) Rapuhnya komponen inti dan pendukung, dll.

- 4) Kerusakan akibat sebab-sebab khusus, contohnya: kecelakaan, bencana alam, hal lain yang tidak terprediksikan.
- 5) Kerusakan akibat kurangnya perhatian terhadap pemeliharaan

Pemeliharaan jaringan irigasi adalah upaya menjaga dan mengamankan jaringan irigasi agar selalu dapat berfungsi dengan baik guna memperlancar pelaksanaan operasi dan mempertahankan kelestariannya melalui kegiatan perawatan, perbaikan, pencegahan dan pengamanan yang harus dilakukan secara terus menerus. Jenis Pemeliharaan Jaringan Irigasi terdiri dari (Modul Operasi Dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi, 2019):

- 1) Pengamanan jaringan irigasi.

Pengamanan jaringan irigasi merupakan upaya untuk mencegah dan menanggulangi terjadinya kerusakan jaringan irigasi yang disebabkan oleh daya rusak air, hewan, atau oleh manusia guna mempertahankan fungsi jaringan irigasi. Kegiatan ini dilakukan secara terus menerus oleh dinas yang membidangi irigasi, anggota atau pengurus P3A/GP3A/IP3A, Kelompok Pendamping Lapangan dan seluruh masyarakat setempat. Setiap kegiatan yang dapat membahayakan atau merusak jaringan irigasi dilakukan tindakan pencegahan berupa pemasangan papan larangan, papan peringatan atau perangkat pengamanan lainnya. Adapun tindakan pengamanan dapat dilakukan antara lain sebagai berikut:

- a) Tindakan Pencegahan
  - (1) Melarang pengambilan batu, pasir dan tanah pada lokasi  $\pm 500$  m sebelah hulu dan  $\pm 1.000$  m sebelah hilir bendung irigasi atau sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
  - (2) Melarang memandikan hewan selain di tempat yang telah ditentukan dengan memasang papan larangan.
  - (3) Menetapkan garis sempadan saluran sesuai ketentuan dan peraturan yang berlaku.
  - (4) Memasang papan larangan tentang penggarapan tanah dan mendirikan bangunan di dalam garis sempadan saluran.

- (5) Petugas pengelola irigasi harus mengontrol patok-patok batas tanah pengairan supaya tidak dipindahkan oleh masyarakat.
- (6) Memasang papan larangan untuk kendaraan yang melintas jalan inspeksi yang melebihi kelas jalan.
- (7) Melarang mandi di sekitar bangunan atau lokasi-lokasi yang berbahaya.
- (8) Melarang mendirikan bangunan dan atau menanam pohon di tanggul saluran irigasi.
- (9) Mengadakan penyuluhan atau sosialisasi kepada masyarakat dan instansi terkait tentang pengamanan fungsi jaringan irigasi.

b) Tindakan Pengamanan

- (1) Membuat bangunan pengamanan ditempat-tempat yang berbahaya, misalnya : disekitar bangunan utama, siphon, ruas saluran yang tebingnya curam, daerah padat penduduk dan lain sebagainya.
- (2) Penyediaan tempat mandi hewan dan tangga cuci.
- (3) Pemasangan penghalang di jalan inspeksi dan tanggul-tanggul saluran berupa portal, patok.

2) Pemeliharaan rutin.

Merupakan kegiatan perawatan dalam rangka mempertahankan kondisi jaringan irigasi yang dilaksanakan secara terus menerus tanpa ada bagian konstruksi yang diubah atau diganti. Kegiatan pemeliharaan rutin meliputi :

a) Yang bersifat perawatan :

- (1) Memberikan minyak pelumas pada bagian pintu.
- (2) Membersihkan saluran dan bangunan dari tanaman liar dan semaksemak.
- (3) Membersihkan saluran dan bangunan dari sampah dan kotoran.
- (4) Pembuangan endapan lumpur di bangunan ukur.
- (5) Memelihara tanaman lindung di sekitar bangunan dan di tepi luar tanggul saluran.

b) Yang bersifat perbaikan ringan

- (1) Menutup lubang-lubang bocoran kecil di saluran atau bangunan.
- (2) Perbaikan kecil pada pasangan, misalnya siaran atau plesteran yang retak atau beberapa batu muka yang lepas.

### 3) Pemeliharaan berkala

Pemeliharaan berkala merupakan kegiatan perawatan dan perbaikan yang dilaksanakan secara berkala yang direncanakan dan dilaksanakan oleh dinas yang membidangi Irigasi dan dapat bekerja sama dengan P3A / GP3A / IP3A secara swakelola berdasarkan kemampuan lembaga tersebut dan dapat pula dilaksanakan secara kontraktual. Pelaksanaan pemeliharaan berkala dilaksanakan secara periodik sesuai kondisi Pekerjaan pemeliharaan berkala meliputi :

#### a) Pemeliharaan berkala yang bersifat perawatan

- (1) Pengecatan pintu
- (2) Pembuangan lumpur di bangunan dan saluran .

#### b) Pemeliharaan berkala yang bersifat perbaikan

- (1) Perbaikan bendung, bangunan pengambilan dan bangunan pengatur
- (2) Perbaikan bangunan ukur dan kelengkapannya
- (3) Perbaikan saluran
- (4) Perbaikan pintu-pintu dan skot balk
- (5) Perbaikan jalan inspeksi
- (6) Perbaikan fasilitas pendukung seperti kantor, rumah dinas, rumah ppa dan pob, kendaraan dan peralatan
- (7) Pemeliharaan berkala yang bersifat penggantian
- (8) Penggantian pintu
- (9) Penggantian alat ukur
- (10) Penggantian peil schal

### 4) Penanggulangan atau perbaikan darurat.

Perbaikan darurat dilakukan akibat bencana alam dan atau kerusakan berat akibat terjadinya kejadian luar biasa (seperti pengerusakan atau pengebolan tanggul, longsor tebing yang menutup jaringan, tanggul putus dll) dan penanggulangan segera dengan konstruksi tidak permanen, agar jaringan irigasi tetap berfungsi. Kejadian luar biasa atau bencana alam harus segera dilaporkan oleh juru kepada pengamat dan kepala dinas secara berjenjang dan selanjutnya oleh kepala dinas dilaporkan kepada Bupati. Lokasi, tanggal atau waktu, dan

kerusakan akibat kejadian bencana atau KLB dimasukkan dalam Blangko 03-P dan lampirannya. Perbaikan darurat ini dapat dilakukan secara gotong-royong, swakelola atau kontraktual, dengan menggunakan bahan yang tersedia di dinas atau pengelola irigasi atau yang disediakan masyarakat seperti (bronjong, karung plastik, batu, pasir, bambu, batang kelapa, dan lain-lain).

Tentunya dalam pelaksanaan rehabilitasi maupun pemeliharaan saluran terdapat kendala-kendala yang sulit dihadapi yang diperlukan penanganan ekstra intensif demi keberlangsungan penyaluran irigasi. Inovasi diperlukan dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi, dengan tujuan memperkecil resiko atau meminimalisir kendala atau permasalahan dikemudian waktu mendatang. Salah satunya dalam perubahan bentuk saluran air irigasi sebagai langkah antisipasi dan sebagai langkah perbaikan dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi.

Perubahan bentuk, dimensi maupun alur aliran air irigasi bisa merujuk pada berbagai jenis modifikasi atau peningkatan yang diterapkan pada sistem saluran air irigasi yang dirancang sedemikian rupa untuk bertujuan mendistribusikan air ke lahan pertanian. Tentunya dalam perubahan bentuk-bentuk saluran irigasi diatur dalam peraturan perundang-undangan yang terkait dalam perubahan bentuk saluran, antara lain:

- 1) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor : 30/PRT/M/2015 Tentang Pengembangan Dan Pengelolaan Sistem Irigasi. Tercantum dalam peraturan dalam rangka pemenuhan tingkat layanan irigasi secara efektif, efisien, dan berkelanjutan dapat dilakukan modernisasi irigasi. Modernisasi yang dimaksud, dilakukan dengan meningkatkan keandalan penyediaan air, prasarana, manemen irigasi, lembaga pengelola, dan sumber daya manusia
- 2) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor : 12/PRT/M/2015 Tentang Eksploitasi Dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi. Tercantum pada peraturan tentang monitoring dan evaluasi dengan metode evaluasi kinerja sistem irigasi dengan berdasarkan indeks kinerja sistem irigasi

Pada peraturan diatas tidak dituliskan secara eksplisit dan gamblang dalam hal perubahan bentuk saluran air irigasi yang semula saluran terbuka menjadi

saluran tertutup, tetapi dituliskan bahwa dalam setiap perubahan yang terjadi pada saluran air irigasi harus berdasarkan pada aturan-aturan yang berlaku dan seijin pemerintah daerah baik ditingkat provinsi maupun kabupaten. Perubahan yang dilakukan pada saluran air irigasi merupakan sebagai tindakan rehabilitasi dengan mengembalikan fungsi saluran air irigasi yang semula atau meningkatkan fungsi saluran air irigasi.

