

## PENGARUH LAPISAN BETON SALURAN IRIGASI TERHADAP KEHILANGAN AIR (STUDI KASUS : DAERAH IRIGASI MENCONGAH)

BAIQ RENI SARI DEWI<sup>1)</sup>, MUHAMAD YAMIN<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Teknik Sipil K. Mataram UNMAS Denpasar, <sup>2)</sup>Teknik Sipil UNIQHBA

<sup>1)</sup>*renisaridewi@gmail.com*, <sup>2)</sup>*yaminmuhamad446@gmail.com*

### ABSTRAK

Pemberian air menjadi sangat penting untuk menunjang hasil panen yang optimal. Tetapi pada beberapa daerah menjadi masalah dengan tidak terpenuhi kebutuhan pada petak sawah dengan debit yang tersedia, hal ini dikarenakan beberapa penyebab salah satunya karena kehilangan air disepanjang saluran selama perjalanan menuju ke petak sawah. Dalam penelitian ini tidak meninjau dan menganalisis sedimentasi penelitian ini hanya melingkupi daerah irigasi pada saluran primer, sekunder dan tersier daerah irigasi Mencongah, jenis lapisan hanya terbatas pada tanah dan beton.

Dari hasil penelitian diperoleh perbedaan efisiensi pada saluran yang sudah diberi lapisan beton dengan saluran yang belum dilapisi dengan beton, dimana diperoleh untuk saluran primer efisiensi 99 %, saluran sekunder 97 % sedangkan lapisan yang belum dilapisi beton yaitu saluran tersier efisiensi 87 %.

---

**Kata kunci:** *irigasi, lapisan, efisiensi*

### ABSTRACT

*Provision of water is very important to support optimal crop yields. However, in some areas there is a problem with not meeting the needs of the rice fields with the available discharge, this is due to several reasons, one of which is the loss of water along the channel during the journey to the rice fields. This study did not review and analyze sedimentation, this study only covered irrigation areas in the primary, secondary and tertiary canals of the Mencongah irrigation area, the type of layer was only limited to soil and concrete.*

*From the results of the study, it was found that the efficiency difference in the channel that had been given a layer of concrete with the channel that had not been coated with concrete, which was obtained for the primary channel of 99 % efficiency, 97% of the secondary channel, while the layer which had not been coated with concrete was the tertiary channel of 87% efficiency.*

---

**Keywords:** *irrigation, coating, efficiency*

### PENDAHULUAN

Pemberian air menjadi sangat penting untuk menunjang hasil panen yang optimal. Tetapi pada beberapa daerah menjadi masalah dengan tidak terpenuhi kebutuhan pada petak sawah dengan debit yang tersedia, hal ini dikarenakan beberapa penyebab salah satunya karena kehilangan air disepanjang saluran selama perjalanan menuju ke petak sawah.

Data debit merupakan salah satu data yang paling berpengaruh untuk menganalisis suatu daerah Irigasi. Dimana dari data debit yang ada, dapat dianalisis kemampuan saluran dari intake untuk mengalirkan air kepada jaringan irigasi. Pada daerah irigasi Mencongah menggunakan data debit dari hasil pencatatan petugas Bendung Mencongah. Apabila tidak tersedia data debit, maka perlu dilakukan pengukuran sesaat dengan menggunakan alat ukur current meter untuk mengetahui debit existing pada daerah irigasi.

Selain itu juga untuk mengetahui keseimbangan air yang masuk dan keluar dari setiap bangunan-bangunan irigasi dengan tujuan untuk mengetahui berapa kehilangan air pada setiap bangunan tersebut. Current Meter adalah alat ukur debit yang digunakan untuk pengukuran debit air di sungai atau di saluran. Alat ini terdiri dari sensor kecepatan yang berupa baling-baling propeler, sensor optik, pengolah data. Unsur yang diambil yaitu luas penampang sungai atau saluran dan data kecepatan air. Dengan adanya data kecepatan air dan luas penampang sungai maka akan dapat menentukan debit air dengan menggunakan rumus yaitu kecepatan air dikali luas penampang sungai atau saluran. Metode ini cocok digunakan untuk mengukur kecepatan air antara 0,2 – 5 m/detik. (Soewarno,1995).

Berikut ini merupakan rumus untuk menghitung debit aliran yang dijelaskan oleh Mechan, 2011:

$$Q = V \times A$$

dimana :

V = Kecepatan aliran

A = Luas penampang

Dengan demikian dalam pengukuran tersebut disamping harus mengukur kecepatan aliran, diukur pula luas penampangnya. Distribusi kecepatan untuk tiap bagian pada saluran tidak sama, distribusi kecepatan tergantung pada : bentuk saluran, kekasaran saluran dan kondisi kelurusan saluran. Pada pengukuran kecepatan aliran di saluran ditentukan dengan membagi penampang melintang saluran. Posisi penempatan Current Meter berbeda-beda tergantung dari kedalaman saluran tersebut. Untuk saluran yang dalamnya kurang dari 0,5 Meter diambil pengukuran pada 0,6 H. Sedangkan untuk saluran dengan kedalaman lebih dari 0,5 Meter diambil pengukuran pada 0,2 H dan 0,8 H.

Berdasarkan Modul Pelatihan OJT di Balai PSDA, Pelatihan Hidrologi Dan OJT BWRM\_WISMP 1 ada beberapa cara pengukuran kecepatan aliran dapat dilakukan pada beberapa kedalaman yaitu sebagai berikut : - Untuk kedalaman sungai < 1 m atau Hair < 6 x φ propeller Pengukuran kecepatan aliran cukup pada satu titik saja yaitu pada kedalaman 0,6 h (dimana h adalah kedalaman air, dan 0,6 h diukur dari permukaan air).

V<sub>0.6</sub> m/dt

dengan:

V<sub>0.6</sub> = Kecepatan aliran pada titik dengan kedalaman 0.6 h

Untuk kedalaman air ≥ 1 m Pengukuran kecepatan aliran metode dua titik dilakukan pada dua titik kedalaman: 0,2 h dan 0,8 h.

$$V = \frac{V_{0.2} + V_{0.8}}{2} \text{ m/det}$$

Apabila distribusi kecepatan vertikal tidak normal, maka pengukuran kecepatan aliran dilakukan dengan metode tiga titik sebagai berikut :

$$V = \frac{V_{0.6} \frac{V_{0.2} + V_{0.8}}{2}}{2} \text{ m/det}$$

dengan :

Vrata-rata = kecepatan aliran rata-rata pada suatu vertikal, m/dt. V<sub>0,2</sub> = kecepatan aliran pada titik 0,2 d, m/dt.

V<sub>0,6</sub> = kecepatan aliran pada titik 0,6 d, m/dt.

V<sub>0,8</sub>=kecepatan aliran pada titik 0,8 d, m/dt.

Menurut Kiyatsujono, (1987) dalam penelitiannya yang berjudul ‘Analisa Pengaruh Pembuatan Lining Pada Saluran Terhadap Rembesan Air’ Rembesan merupakan salah satu faktor yang banyak berpengaruh terhadap efisiensi air di saluran. Hal ini di sebabkan karena pada umumnya saluran irigasi terbuat dari galian / urugan tanah. Besarnya rembesan pada saluran sangat bervariasi dan tergantung dari beberapa faktor yang sangat berkaitan satu dengan yang lain. Hal ini mengakibatkan sulitnya pembahasan pengaruh pengaruh tersebut secara satu persatu. Faktor faktor tersebut ialah :

- ✓ Karakteristik tanah Karakteristik tanah di sepanjang saluran pada umumnya bervariasi dan tidak seragam. Hal ini mengakibatkan besarnya rembesan sepanjang saluran juga bervariasi. Karakteristik tanah meliputi : - Bentuk Butiran Tanah - Diameter Butir - Kepadatan - Sifat Kimia - Dll.

- ✓ Kedalaman muka air tanah Tinggi rendahnya muka air tanah (m.a.t.) dapat mempengaruhi besarnya rembesan. Apabila muka air tanah tinggi atau dekat dengan dasar saluran maka rembesan relatif lebih kecil dan apabila muka air tanah rendah atau jauh dari dasar saluran rembesan relatif lebih besar.
- ✓ Profil saluran Profil saluran juga dapat mempengaruhi besarnya rembesan. Pada umumnya profil dengan keliling basah yang besar akan mengakibatkan rembesan yang lebih besar. Namun hal ini tidaklah selalu demikian karena faktor ini dipengaruhi oleh kedalaman muka air tanah.
- ✓ Kedalaman air di saluran Kedalaman air disaluran jelas berkaitan dengan besarnya keliling basah. Umumnya bila kedalaman air di saluran bertambah, maka besarnya rembesan juga bertambah dan demikian sebaliknya.
- ✓ Kecepatan air Kecepatan air di saluran secara langsung akan mempengaruhi besarnya rembesan apabila dipergunakan prosentase debit sebagai satuan. Kecepatan air di saluran secara tak langsung dapat pula mempengaruhi besarnya rembesan, hal ini berkaitan dengan pengangkutan sediment. Bila kecepatan air lebih besar jumlah sedimen yang mengendap akan kecil dan bila kecepatan air lebih kecil jumlah sedimen yang mengendap akan lebih besar.
- ✓ Sedimen Besarnya sedimen yang mengendap pada dasar saluran tergantung dari viskositas air. Besarnya sedimen yang mengendap pada dasar saluran dapat mempengaruhi besarnya rembesan, Semakin banyak sedimen berarti akan semakin tertutup pori pori tanah di dasar saluran sehingga mengakibatkan mengecilnya rembesan. Sebagaimana disebut diatas hal ini berkaitan dengan kecepatan air.
- ✓ Lamanya saluran dipergunakan Semakin lama suatu saluran dipergunakan berarti akan semakin banyak jumlah sedimen yang mengendap. Dan akan semakin banyak pula sedimen berbutir halus yang menyusup kedalam pori pori tanah dasar saluran. Hal ini akan mengakibatkan semakin mengecilnya rembesan air
- ✓ Kontinuitas saluran Apabila suatu saluran dipergunakan secara kontinyu atau terus menerus besarnya rembesan dapat dikatakan merata besarnya. Namun apabila suatu saluran dioperasikan secara terputus putus atau musiman maka besarnya rembesan juga akan bervariasi. Pada awal suatu pengoperasian besarnya rembesan akan besar sekali, hal ini disebabkan banyaknya air yang terserap untuk membasahi saluran dan akan menurun terus menerus dan mencapai batas minimumnya pada saat keadaan tanah telah jenuh. Biasanya hal ini terjadi pada akhir pengoperasian saluran.
- ✓ Lapisan adanya lapisan pada saluran akan mempengaruhi besarnya rembesan. Besarnya pengaruh lapisan ini tergantung dari beberapa hal, yaitu: - bahan lapisan - tebal lapisan - cara pemasangannya  
Kebocoran yang terjadi pada saluran akan mengurangi besarnya efisiensi air di saluran.  
Kebocoran saluran dapat disebabkan oleh beberapa sebab ialah :
  - ✓ Retakan retakan pada tanah di dasar dan tebing saluran. Saluran yang telah lama tidak dioperasikan akan kering dan mengalami retak retak, apabila saluran ini diairi, maka air akan bocor melalui retakan retakan tersebut.
  - ✓ Piping Pada saluran yang terbuat dari timbunan tanah, maka bila rembesan terjadi terus menerus dan semakin besar akan dapat mengakibatkan tergerusnya butir butir tanah yang akan menimbulkan pipa pipa air dalam tanah dan pada akhirnya mengakibatkan kebocoran yang besar dan longsornya tebing / timbunan tersebut.
  - ✓ Pengambilan liar Pengambilan air di saluran secara liar akan mengurangi besarnya perhitungan efisiensi air di saluran. Pengambilan air secara liar ini dapat berupa pengambilan dengan menggunakan ember atau selang untuk keperluan masyarakat sekitar saluran, maupun dengan pembuatan intake dan saluran terbuka / tertutup untuk keperluan irigasi tanpa melalui prosedur yang berlaku.

Menurut Triatmodjo, (2008) Infiltrasi adalah aliran air ke dalam tanah melalui permukaan tanah. Di dalam tanah air mengalir dalam arah lateral, sebagai aliran antara (interflow) menuju mata air, danau, dan sungai; atau secara vertikal, yang dikenal dengan perkolasi (percolation) menuju air tanah. Gerak air di dalam tanah melalui pori-pori tanah dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan gaya kapiler. Gaya gravitasi menyebabkan aliran selalu menuju ke tempat yang lebih rendah, sementara gaya kapiler menyebabkan air bergerak ke segala arah. Air kapiler selalu bergerak dari daerah basah menuju ke daerah yang lebih kering. Dalam infiltrasi dikenal dua istilah yaitu kapasitas infiltrasi dan laju infiltrasi, yang dinyatakan dalam

mm/jam. Kapasitas infiltrasi adalah laju infiltrasi maksimum untuk suatu jenis tanah tertentu; sedang laju infiltrasi adalah kecepatan infiltrasi yang nilainya tergantung pada kondisi tanah dan intensitas hujan.

Apabila tanah dalam kondisi kering ketika infiltrasi terjadi, kapasitas infiltrasi tinggi karena kedua gaya kapiler dan gravitasi bekerja bersamaan menarik air ke dalam tanah. Ketika tanah menjadi basah, gaya kapiler berkurang yang menyebabkan laju infiltrasi menurun. Akhirnya kapasitas infiltrasi mencapai suatu nilai konstan, yang dipengaruhi terutama oleh gravitasi dan laju perkolasi.

✓ Faktor Yang Mempengaruhi Infiltrasi

Laju infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kedalaman genangan dan tebal lapis jenuh, kelembaban tanah, pemadatan oleh hujan, tanaman penutup, intensitas hujan, dan sifat-sifat fisik tanah. Air yang tergenang di atas permukaan tanah terinfiltrasi ke dalam tanah, yang menyebabkan suatu lapisan di bawah permukaan tanah menjadi jenuh air. Apabila tebal dari lapisan jenuh air adalah L, dapat dianggap bahwa air mengalir ke bawah melalui sejumlah tabung kecil. Aliran melalui lapisan tersebut serupa dengan aliran melalui pipa. Kedalaman genangan di atas permukaan tanah (D) memberikan tinggi tekanan pada ujung atas tabung, sehingga tinggi tekanan total yang menyebabkan aliran adalah D+L.

Tahanan terhadap aliran yang diberikan oleh tanah adalah sebanding dengan tebal lapis jenuh air L. Pada awal hujan, dimana L adalah kecil dibanding 16 D, tinggi tekanan adalah besar dibanding tahanan terhadap aliran, sehingga air masuk ke dalam tanah dengan cepat. Sejalan dengan waktu, L bertambah panjang sampai melebihi D, sehingga tahanan terhadap aliran semakin besar. Pada kondisi tersebut kecepatan infiltrasi berkurang. Apabila L sangat lebih besar daripada D, perubahan L mempunyai pengaruh yang hampir sama dengan gaya tekanan dan hambatan, sehingga laju infiltrasi hampir konstan.

Menurut Kiyatsujono.P, (1987) Kehilangan air pada saluran irigasi adalah berkurangnya volume air pada saluran irigasi yang ditandai dengan adanya perbedaan antara debit aliran “inflow” dan “outflow.” Faktor-faktor penyebab kehilangan air pada saluran irigasi, antara lain penguapan dan rembesan pada struktur saluran irigasi Formula Perhitungan Rembesan Air Irigasi Besarnya kehilangan air pada saluran irigasi akibat rembesan dapat dihitung dengan menggunakan rumus Moritz (USBR), sebagai berikut:

$$S = 0,035 C \sqrt{Q/V}$$

dengan :

S = kehilangan akibat rembesan, m<sup>3</sup> /dt per km panjang saluran

Q = debit, m<sup>3</sup> / dt

v = kecepatan, m/dt

C = koefisien tanah rembesan, m/hari

(Tabel 1) 0,035 = konstanta, m/km

**Tabel 1. Nilai Koefisien Rembesar Tanah (C)**

Jenis Tanah	Harga (C)
Krikil semintasi dan lapisan penahan dengan penuh lapisan	0.10
Lempung dan geluh lempungan	0.12
Geluh pasiran	0.20
Abu Vulkanis	0.21
Pasir dan abu vulkanis atau lempung	0.37
Lempung pasiran dengan batu	0.51
Batu pasiran dan kerikilan	0.67

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01

Menurut beberapa pengalaman Bank Dunia dalam peliningan saluran irigasi yang kokoh (rigid) dan fleksible, besarnya kehilangan air biasanya mencapai 10 s/d 40 persen dari volume air yang disalurkan. Pengurangan kehilangan air seringkali diasumsikan sama dengan umur yang diharapkan dari peliningan untuk mendapatkan keuntungan ekonomisnya. Keuntungan lapisan saluran dapat mengurangi pertumbuhan rumput, namun pada kenyataannya keuntungan ini diragukan terutama dalam berbagai proyek dengan saluran lapisan lama dan dengan adanya konstruksi yang salah. Kehilangan air melalui dasar saluran ditentukan oleh faktor-faktor : Jenis tanah, macam-macam saluran (galian – timbunan), laju sedimentasi, dan kecepatan aliran air.

Pembuatan lapisan pada saluran irigasi dapat memberikan beberapa manfaat antara lain ialah : dari sudut pandangan operasional dan pemeliharaan pembuatan lapisan akan dapat meningkatkan daya tahan

saluran terhadap erosi, baik karena aliran air di saluran maupun akibat turunnya hujan lebat dan gangguan ternak serta binatang lain.

Dengan demikian akan dapat mengurangi besarnya biaya pemeliharaan. Dari sudut pandangan teknis pembuatan lapisan akan dapat meningkatkan kecepatan air yang diijinkan dan dapat mengurangi besarnya rembesan dan kebocoran air.

Jenis - Jenis Lapisan Saluran

a. Lapisan tumbuh-tumbuhan

Beberapa jenis rumput-rumputan dapat dipergunakan sebagai bahan lapisan saluran dengan menanamnya pada dasar dan pinggir saluran. Penggunaan lapisan dengan tumbuh-tumbuhan dapat memberikan pengaruh yang menguntungkan maupun merugikan.

Pengaruh pengaruh yang menguntungkan ialah :

- ✓ Tanaman dapat memperkuat tanah sehingga tidak mudah mengalami erosi baik karena turunnya hujan maupun akibat kecepatan aliran air.
- ✓ Tanaman dapat mengurangi turbulensi air dekat permukaan tanah sehingga mengurangi bahaya pengerusan.
- ✓ Tanaman merubah angka kekasaran saluran, dapat bertambah besar atau kecil tergantung dari jenis tanaman dan tingginya.

Pengaruh pengaruh yang merugikan ialah :

- ✓ Tanaman mengurangi luas efektif tampang saluran.
- ✓ Tanaman meningkatkan terjadinya endapan pada dasar saluran sehingga luas tampang saluran berkurang.

b. Lapisan tanah kedap air

Lapisan dengan tanah kedap air dapat dilakukan dengan menggunakan tanah asli maupun dengan jenis tanah yang lain. Tebal lapisan yang diperlukan tergantung dari keadaan tanah setempat maupun keadaan tanah yang akan dipergunakan sebagai bahan lapisan. Pemilihan jenis tanah sebagai bahan lapisan tidak hanya bergantung dari permeabilitas tetapi juga bergantung dari daya tahannya terhadap erosi dan sifat sifat lain.

c. Lapisan batu kali

Pemasangan lapisan dengan batu kali merupakan metoda lapisan saluran yang paling tua. Metoda ini telah dipergunakan di beberapa bagian dunia ratusan tahun yang lalu, namun hingga kini masih sangat sedikit penelitian yang dilakukan tentang metoda ini.

Manfaat utama pembuatan lapisan dengan batu kali ialah untuk menghindari erosi karena gerusan air pada kecepatan tinggi pada saluran saluran yang curam.

Ada tiga cara yang umum dipergunakan ialah :

- ✓ Lapisan batu kali tanpa spesi Lapisan dengan cara ini tidak mencegah mengurangi rembesan air tetapi hanya meningkatkan daya tahan terhadap erosi. Cara penyusunan batuan sama dengan cara penyusunan pada pelaksanaan bangunan biasa akan tetapi harus dihindari permukaan yang kasar. Permukaan harus rata dan susunan saling mengikat tanpa bantuan batuan yang lebih kecil dan tersusun dari satu lapis saja. Bila terdapat kemungkinan terjadinya rembesan dalam arah terbalik ( masuk ke saluran ) akan dapat menimbulkan kerusakan pada susunan batuan sebagai akibat tergerusnya tanah dasar. Untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan dengan pemasangan filter berupa lapisan pasir dan lapisan kerikil dibawah batuan.
- ✓ Lapisan batu kali dengan spesi Walaupun dalam metoda ini dipergunakan spesi namun manfaatnya bukan untuk mencegah / mengurangi rembesan air. Spesi disini dipergunakan untuk mengikat batuan saja sehingga lebih stabil dan memperhalus permukaan saluran. Bila pelaksanaannya bagus dan tidak terjadi retakan retakan / celah celah maka tidak akan terjadi gerusan gerusan tanah. Namun suatu hal yang perlu diperhatikan ialah adanya tekanan air keatas. Untuk itu perlu dibuat lubang lubang air dengan filter kerikil dibawahnya agar air dapat mengalir keluar dan memperkecil tekanan keatas.
- ✓ Lapisan batu kali dengan kawat anyam Metode ini dibuat dengan konstruksi berupa susunan batukali dalam anyaman kawat sehingga membentuk lempengan batu kali. Cara ini dapat dilakukan terhadap

segala macam jenis tanah asal dan kawat anyam berfungsi sebagai pengikat awal setelah kawat tersebut rusak diharapkan telah terjadi ikatan secara alamiah dalam bentuk stabilitas batuan dan tanah sekitarnya.

d. Lapisan beton

Lapisan beton merupakan lapisan paling kuat dari segala macam lining. Lapisan beton memiliki sifat sifat sbb : kedap air, sehingga tidak terjadi rembesan, tahan terhadap erosi / gerusan, tahan terhadap kerusakan oleh akar akar tanaman dan gangguan binatang, cukup halus, tidak retak / pecah akibat penurunan, ekonomis karena biaya perawatan yang murah. Ada tiga metoda konstruksinya ialah : dicetak ditempat, disemprotkan pada permukaan saluran dengan tekanan, dicetak ditempat lain / pracetak

Pengaruh Jenis Lapisan

Jenis-jenis lapisan yang berbeda dapat berpengaruh terhadap besarnya debit dan kecepatan yang mengalir pada suatu penampang. Menurut Ven Te chow (1959), dalam Suyatman dkk (1985), dalam hitungan hidraulika, koefisien kekasaran Manning dianggap tetap untuk sepanjang sungai dan untuk elevasi muka air yang berbeda. Berdasarkan kondisi ini, maka nilai koefisien kekasaran Manning (n) diperkirakan atau ditentukan berdasarkan kondisi dan kenampakan material alur sungai, yang dapat dihitung dengan rumusan Manning sebagai berikut :

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

Dimana :

n : koefisien kekasaran

s : gradien permukaan air

V : kecepatan rata – rata (m/dt)

A : luas penampang melintang air (m<sup>2</sup>)

P : keliling basah (m)

R : A/P jari-jari hidrolis (m)

**Tabel 2. Nilai Koefisien Manning (n)**

Bahan	Koefisien Manning (n)
Besi tuang dilapisi	0.014
Kaca	0.010
Saluran beton	0.013
Bata dilapisi mortar	0.015
Pasangan batu disemen	0.025
Saluran tanah bersih	0.022
Saluran tanah	0.030
Saluran dengan dasar batu dan tebing rumput	0.040
Saluran pada galian batu padas	0.040

Sumber : Hidraulika II, Triadmodjo (1993)

Penampang Hidrolik Terbaik

Menurut Nasution, 2005 penampang hidrolis terbaik atau paling efisien kadang-kadang disebut juga penampang ekonomis. Kondisi ini dapat terjadi jika parameter basah minimum sehingga luas penampang minimum dan volume galian akan minimum. Untuk penampang persegi diperoleh penampang ekonomis jika b = 2h, dan untuk penampang trapezium diperoleh penampang ekonomis jika R = h/2. Dari kedua bentuk saluran ini, penampang trapezium lebih ekonomis dibandingkan penampang persegi, hal ini dikarenakan factor pembebasan lahan yang lebih sedikit

Tinggi Jagaan

Tinggi jagaan berguna untuk : menaikkan muka air di atas tinggi muka air maksimum, mencegah kerusakan tanggul saluran meningginya muka air sampai di atas tinggi yang telah direncana bisa disebabkan oleh penutupan pintu secara tiba-tiba disebelah hilir, variasi ini akan bertambah dengan membesarnya debit. Meningginya muka air dapat pula diakibatkan oleh pengaliran air buangan ke dalam saluran. Tinggi jagaan minimum yang diberikan pada saluran primer dan sekunder dikaitkan dengan debit rencana saluran seperti yang diperlihatkan dalam Tabel berikut:

**Tabel 3. Tinggi jagaan minimum untuk saluran pasangan**

Debit m <sup>3</sup> /det	Tanggul F (m)	Pasangan (m)
< 0,5	0.40	0.20
0,5 – 1,5	0.50	0.20
1,5 – 5,0	0.60	0.25
5,0 – 10,0	0.75	0.30
10,0 – 15,0	0.85	0.40
>15,0	1.00	0.50

Sumber : *Kriteria Perencanaan Irigasi -03*

Ada beberapa permasalahan yang juga terjadi pada daerah irigasi Mencongah dimana debit air yang ada pada sumber mengalami kekurangan, teristimewa pada musim kemarau, hal ini disebabkan karena kemampuan saluran yang menurun seiring dengan berjalannya waktu, dimana kondisi hulu pada intake (bendungan) yang sudah kurang terawat menyebabkan penumpukan sedimentasi dan sampah sehingga menyebabkan terhalangnya debit yang mengalir petak sawah, dan juga karena kehilangan air di sepanjang saluran irigasi mengakibatkan efisiensi saluran menurun dan mengakibatkan debit yang sampai ke petak tersier sudah tidak mencukupi untuk mengairi petak sawah.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka diupayakan dengan dilakukan perubahan lining saluran. Saat ini sudah terbangun saluran dari beton untuk saluran primer dan sekunder, namun untuk saluran tersier masih menggunakan saluran alami yang terbuat dari tanah, sehingga menyebabkan kecepatan dan debit air yang mengalir juga bervariasi sesuai dengan jenis lining yang ada.

Salah satu upaya untuk mengurangi kehilangan air yang mengairi daerah irigasi Mencongah yaitu dengan cara mengevaluasi lapisan saluran yang ada khususnya pada daerah saluran yang masih merupakan saluran alami yaitu saluran tersier.

Penelitian akan dilakukan dengan membandingkan efisiensi antara saluran yang telah ada lapisan dengan saluran yang belum di ada lapisan. Diharapkan dengan adanya perubahan lapisan saluran ini dapat memberikan hasil yang optimal untuk mengurangi kehilangan air akibat kebocoran, sehingga daerah yang kekurangan air dapat dipenuhi dan dapat meningkatkan hasil produksi pertanian pada daerah irigasi tersebut.

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan tersebut maka perlu dilakukan penelitian pada daerah irigasi Mencongah dengan beberapa rumusan permasalahan sebagai berikut : bagaimana kondisi eksisting daerah irigasi dan apa saja permasalahan yang terjadi pada daerah irigasi Mencongah dan bagaimana cara mengatasi permasalahan tersebut? Serta berapa besar pengaruh perubahan lapisan saluran terhadap peningkatan debit?

### **Tujuan Penelitian**

Diharapkan akhir penelitian ini dapat menjawab permasalahan yang terjadi di lapangan, yaitu: dapat mengetahui bagaimana kondisi eksisting dan permasalahan apa saja yang terjadi pada daerah irigasi Mencongah untuk mengetahui bagaimana penyelesaian permasalahan tersebut. serta dapat mengetahui berapa besar pengaruh perubahan lining saluran terhadap peningkatan debit.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan beberapa pokok pikiran, teori serta rumusan-rumusan empiris yang didapatkan dari beberapa literatur, yang diharapkan dapat menjawab tujuan dari penelitian ini yaitu untuk meningkatkan hasil produksi yang optimal pada daerah irigasi Mencongah. Langkah yang dilakukannya adalah Survey Awal, pengumpulan data setelah mengidentifikasi permasalahan yang ada di lapangan dari survey pendahuluan, maka selanjutnya dilakukan pencarian data untuk menunjang mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan tersebut. Data yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu data primer dan sekunder, yang meliputi : data primer dan data sekunder. Dari nilai debit sesaat yang didapatkan kemudian dianalisis untuk dapat mengetahui besarnya kehilangan air ( $\Delta Q$ ) dan efisiensi pada setiap penampang saluran yang diukur.

## PEMBAHASAN

Pengukuran kecepatan untuk mengetahui besarnya kehilangan air pada setiap segmen saluran dan nilai efisiensi saluran yang ada, diperlukan data debit agar dapat diketahui selisih antara debit yang masuk dan debit yang keluar. Terdapat dua kondisi saluran yaitu saluran yang sudah di lapisi dengan beton pada saluran primer dan sekunder, dan saluran yang belum di lapisi yaitu pada saluran tersier.

**Tabel 4. Hasil Perhitungan Debit Pada Saluran Primer**

No	Jenis Saluran	Ukuran Penampang			H <sub>air</sub> (m)	A (m <sup>2</sup> )	V (m/dt)	Q (m <sup>3</sup> /dt)
		Ba	Bb	H				
1.	Primer	3.0	2.0	1.75	1.5	4.25	11.35	48.23
2.	Primer	3.0	2.0	1.75	1.5	4.25	11.15	47.39

Sumber: Hasil Analisa

**Tabel 5. Hasil Perhitungan Debit Pada Saluran Sekunder**

No	Jenis Saluran	Ukuran Penampang			H <sub>air</sub> (m)	A (m <sup>2</sup> )	V (m/dt)	Q (m <sup>3</sup> /dt)
		Ba	Bb	H				
1.	Sekunder	2.5	1.75	1.5	1.0	4.13	11.30	46.67
2.	Sekunder	2.5	1.75	1.5	1.0	4.13	10.85	44.81

Sumber: Hasil Analisa

**Tabel : 6. Hasil Perhitungan Debit Pada Saluran Tersier**

No	Jenis Saluran	Ukuran Penampang			H <sub>air</sub> (m)	A (m <sup>2</sup> )	V (m/dt)	Q (m <sup>3</sup> /dt)
		Ba	Bb	H				
1.	Tersier	1.5	0.75	1.0	0.70	1.75	10.75	18.81
2.	Tersier	1.5	0.75	1.0	0.70	1.75	9.45	16.54

Sumber: Hasil Analisa

Untuk mengetahui besarnya kehilangan air pada setiap segmen saluran yang diukur, maka dilakukan perhitungan selisih antara setiap debit yang masuk dan keluar ( $\Delta Q$ ). Hasil perhitungan kehilangan air ( $\Delta Q$ ) untuk setiap saluran yang diukur dapat dilihat pada table berikut ini :

**Tabel 7. Hasil Perhitungan Kehilangan air ( $\Delta Q$ ) pada saluran Primer**

No	Jenis Saluran	Kecepatan	Debit	$\Delta Q$
1.	Primer	11.35	48.23	0.84
2.	Primer	11.15	47.39	

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel 8. Hasil Perhitungan Kehilangan air ( $\Delta Q$ ) pada saluran Sekunder**

No	Jenis Saluran	Kecepatan	Debit	$\Delta Q$
1.	Sekunder	11.30	46.67	1.86
2.	Sekunder	10.85	44.81	

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel 9. Hasil Perhitungan Kehilangan air ( $\Delta Q$ ) pada saluran Tersier**

No	Jenis Saluran	Kecepatan	Debit	$\Delta Q$
1.	Sekunder	10.75	18.81	2.27
2.	Sekunder	9.45	16.54	

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan efisiensi kondisi eksisting diatas kemudian dibandingkan masing-masing saluran untuk dapat melihat kapasitas dari saluran yang telah dilapisi dan yang belum dilapisi yang dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 10. Efisiensi Saluran Kondisi Eksisting**

Efisiensi Irigasi	Kondisi Eksisting %
Saluran Primer	99
Saluran Sekunder	98
Saluran Tersier	87
Total EI	85

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari tabel diatas terlihat efisiensi saluran primer dan sekunder yang sudah dilapisi dengan menggunakan beton memiliki efisiensi yang baik, tetapi sebaliknya untuk saluran tersier yang masih merupakan saluran alami dari tanah memiliki efisiensi yang lebih kecil dengan tingkat kehilangan air yang lebih besar. Untuk saluran primer dan sekunder yang sama-sama menggunakan jenis lapisan dari beton

seharusnya memiliki efisiensi yang sama, tetapi kenyataannya untuk saluran sekunder memiliki efisiensi yang lebih kecil, hal ini disebabkan karena kerusakan saluran pada beberapa bagian dan penumpukan sedimen berupa tanah dan tumbuhnya rumput liar disekitar saluran, menyebabkan efisiensi saluran irigasi untuk saluran sekunder lebih kecil dibandingkan saluran primer. Untuk menaikkan efisiensi irigasi pada jaringan irigasi Mencongah, maka diupayakan untuk dilakukan perubahan lapisan saluran pada saluran tersier menjadi sama dengan primer dan sekunder agar dapat menaikkan efisiensi saluran yang ada dan mengurangi kehilangan air sepanjang saluran tersier, agar jumlah air yang masuk ke petak sawah tidak berkurang. Dengan adanya perubahan lapisan saluran tersier menjadi beton, diharapkan dapat meningkatkan kapasitas saluran tersier menjadi sama dengan saluran primer dan sekunder.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan kondisi eksisting daerah irigasi saat ini memiliki luas 244 Ha. Kondisi saluran irigasi yang ada saat ini untuk saluran primer dan sekunder terbuat dari beton, namun untuk saluran sekunder terdapat beberapa kerusakan pada saluran dan penumpukan sedimen berupa tanah dan rumput liar, hal ini disebabkan karena kurangnya pemeliharaan pada daerah irigasi Mencongah, serta saluran tersier yang masih terbuat dari tanah.

Berdasarkan hasil analisis kehilangan air pada sepanjang saluran menuju ke petak sawah.

- a. Penyebab kehilangan air pada saluran disebabkan karena beberapa hal, diantaranya adalah kondisi saluran sekunder yang sudah tidak terawat dan saluran tersier yang masih terbuat dari tanah sehingga menyebabkan tingkat kehilangan air yang besar, serta adanya pengambilan liar pada saluran primer/intake oleh beberapa warga kampung.
- b. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan saluran dan menambah jumlah lahan untuk diairi adalah dengan merubah jenis lapisan saluran tersier menjadi sama dengan saluran primer dan sekunder dengan menggunakan beton
- c. Jika saluran tersier yang masih merupakan saluran alami dari tanah dirubah menjadi sama dengan saluran primer dan sekunder dengan menggunakan beton, maka dapat meningkatkan efisiensi saluran tersier.

### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disarankan:

- a. Perlunya perhatian dan perawatan khususnya untuk setiap saluran demikelancaran air dan debit air tidak berkurang.
- b. Jika saluran tersier tidak mampu memenuhi kebutuhan, maka perlu diadakan perluasan sesuai saluran sekunder.
- c. Efisiensi saluran dapat ditingkatkan jika saluran sudah bagus tanpa kebocoran air.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anwar, Nadjadji. (2001). *Analisa Sistem Untuk Teknik Sipil*. Surabaya: Teknik Sipil ITS
- Direktorat Jendral Departemen Pekerjaan Umum. (1986). *Standar Perencanaan Irigasi-Kriteria Perencanaan 01*, Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Pengairan, Desember 1986. *Perencanaan Bagian Saluran, Kriteria Perencanaan Irigasi KP-03*, Jakarta.