

Analisis Efisiensi Saluran Primer Kalisemo Daerah Irigasi Kalisemo Kabupaten Purworejo

Agung Setiawan^{1*}, Akhmad Muhaimin², Muhamad Taufik³

Program Studi Teknik Sipil¹, Fakultas Teknik², Universitas Muhammadiyah Purworejo³

agungsetiawan@gmail.com*

Abstrak. Saluran primer Kalisemo Daerah Irigasi Kalisemo mempunyai daerah layanan irigasi dengan luas 504,87 hektar dengan panjang saluran 10.380 meter. Kondisi sebagian besar dinding saluran primer Kalisemo sudah banyak mengalami kerusakan sehingga mengakibatkan air yang dialirkan di hulu tidak sampai pada petak sawah yang jauh dari saluran. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kehilangan air saluran primer Kalisemo Daerah Irigasi Kalisemo dan mendapatkan nilai efisiensi saluran primer Kalisemo Daerah Irigasi Kalisemo. Metode perhitungan luas penampang saluran pada penelitian ini menggunakan metode *mid section*. Data penampang saluran diambil langsung di saluran primer Kalisemo dari Hm.2+00 sampai dengan Hm.32+80. Data yang diambil meliputi kondisi dinding saluran, dimensi saluran, dan kecepatan aliran yang diukur dengan alat *current meter*. Data sekunder meliputi data skema jaringan serta skema bangunan irigasi Daerah Irigasi Kalisemo. Data kemudian dihitung dan diolah. Pengolahan data dihasilkan debit aliran kemudian membandingkan antara debit masuk dan debit keluar. Hasil analisis kehilangan air saluran primer Kalisemo Hm.2+00 sampai dengan Hm.32+80 kehilangan air total sebesar 0,3345 m³/detik, persentase kehilangan air total 18,4 %, efisiensi kumulatif saluran sebesar 81,6 %. Adapun efisiensi terkecil terjadi pada Hm.19+30 sampai Hm.32+80 dengan kehilangan debit sebesar 0,1143 m³/detik, persentase kehilangan 6,7 %, efisiensi saluran 93,3 %. Hal tersebut dikarenakan pada saluran Hm.19+30 sampai Hm.32+80 dinding saluran sebelah kanan pasangan batu sudah mengalami kerusakan dan sebelah kiri masih berupa tanah sehingga masih banyak mengalami kehilangan air.

Kata Kunci: Efisiensi Saluran, Kehilangan Air, Kerusakan Saluran.

Abstract. Kalisemo primary channel Kalisemo Irrigation Area has an irrigation service area with an area of 504,87 hectares with a channel length of 10.380 meters. The condition of most of the Kalisemo primary channel walls has suffered a lot of damage resulting in the water flowing upstream not reaching the paddy fields which are far from the channel. This study aims to evaluate the loss of water in the Kalisemo primary channel, Kalisemo Irrigation Area and obtain the efficiency value of the Kalisemo primary channel, Kalisemo Irrigation Area. The method for calculating the channel cross-sectional area in this study uses the *mid-section method*. Channel cross-sectional data was taken directly from the Kalisemo primary channel from Hm.2+00 to Hm.32+80. The data taken includes the condition of the channel walls, channel dimensions, and flow velocity as measured by a *current meter*. Secondary data includes data on network schemes and irrigation schemes for the Kalisemo Irrigation Area. The data is then calculated and processed. Data processing generates flow discharge then compares between incoming and outgoing debits. The results of the analysis of water loss in the Kalisemo primary channel Hm.2+00 to Hm.32+80 total water

loss of 0,3345 m³/second, the percentage of total water loss is 18,4%, the cumulative efficiency of the channel is 81,6%. The smallest efficiency occurs at Hm.19+30 to Hm.32+80 with discharge loss of 0,1143 m³/second, loss percentage is 6,7%, channel efficiency is 93,3%. This is because in the channel Hm.19+30 to Hm.32+80 the wall of the channel to the right of the masonry has been damaged and the left side is still soil so there is still a lot of water loss.

Keyword: Channel Efficiency, Water Losses, Channel damage.

1. Pendahuluan

Saluran primer Kalisemo berada di wilayah Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo dengan luas area 504,87 hektar dan panjang saluran 10.380 meter. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya efisiensi saluran irigasi agar air irigasi yang dialirkan dari hulu sampai ke hilir tidak banyak mengalami kehilangan air diperjalanan.

Dalam menunjang kebutuhan air pada sektor pertanian dengan sistem irigasi, memang akan ada beberapa permasalahan yang muncul, salah satunya yaitu hilangnya air yang terjadi di setiap saluran dalam perjalanannya menuju petak - petak sawah. Air yang mengalir dari saluran primer ke saluran sekunder kemudian sampai ke saluran tersier menuju ke sawah sering terjadi kehilangan air sehingga dalam perencanaan selalu dianggap bahwa seperempat sampai sepertiga dari jumlah air yang diambil akan hilang sebelum air itu sampai di sawah. Kehilangan air dapat diartikan yaitu selisih antara jumlah air yang diberikan dengan jumlah air yang digunakan.

Banyaknya kehilangan air irigasi di perjalanan dari saluran primer menuju saluran sekunder dan tersier merupakan salah satu faktor kendala bagi petani. Adapun penyebab dari kekurangan air yang diterima petak tersier adalah jauhnya jarak petak tersier dari saluran induk, banyaknya pasangan yang rusak di saluran, serta banyaknya infiltrasi dan evaporasi di saluran. Saluran primer Daerah Irigasi Kalisemo menggunakan saluran pasangan batu dan kondisi dinding saluran sudah banyak mengalami kerusakan, Hal ini menyebabkan air irigasi yang dialirkan dari hulu banyak mengalami kehilangan air sampai di petak sawah.

Irigasi

Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian. Dalam pengelolaan irigasi diperlukan jaringan irigasi yang terdiri dari jaringan utama dan jaringan tersier. Jaringan utama merupakan jaringan irigasi yang berada dalam satu sistem irigasi mulai dari bangunan utama, saluran induk/primer, saluran sekunder, dan bangunan sadap serta bangunan pelengkap lainnya. Saluran primer adalah saluran yang membawa air dari bangunan utama ke saluran sekunder dan ke petak – petak tersier yang diairi. Saluran sekunder adalah saluran yang membawa air dari saluran primer ke saluran tersier dan petak – petak tersier yang diairi. Sedangkan jaringan tersier merupakan jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air di dalam petak tersier yang terdiri dari saluran pembawa disebut saluran tersier, saluran pembagi yang disebut saluran kuartier dan saluran pembuang. (Sari, K., & Sulaeman, B. (2020)).

Debit Aliran

Debit aliran (Q) adalah jumlah air yang mengalir melalui tampang lintang sungai tiap satu satuan waktu, yang biasanya dinyatakan dalam meter kubik perdetik (m³/dtk). Rumus perhitungan debit adalah luas penampang dikali dengan kecepatan rata-rata aliran (Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi (KP 03), 2013).

Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi menunjukkan angka daya guna pemakaian air yaitu merupakan perbandingan antara jumlah air yang digunakan dengan jumlah air yang diberikan yang dinyatakan dalam persen (%). Bila angka kehilangan air naik maka efisiensi akan turun dan begitu pula sebaliknya. Efisiensi diperlukan karena adanya pengaruh kehilangan air yang disebabkan oleh evaporasi, perkolasi, infiltrasi, kebocoran dan rembesan. (Bunganaen, 2011).

Tabel 1. Standar Efisiensi Saluran

Saluran	Efisiensi Irigasi (%)
Saluran Primer	90
Saluran Sekunder	90
Saluran Tersier	80

(Anonim, Kriteria Perencanaan Irigasi (KP 03), 2013)

Kehilangan Air

Kehilangan air disaluran dapat diukur dengan beberapa metode. Salah satunya adalah metode Inflow Outflow atau teknik keseimbangan air dapat suatu ruas satuan. Hal ini dapat dilakukan dengan mengukur debit inflow pada hulu saluran dengan debit outflow pada hilir saluran. Kehilangan air pada tiap ruas pengukuran debit masuk (inflow) - debit keluar (outflow) diperhitungkan sebagai selisih antara debit masuk dan debit keluar (Tim Penelitian Water Management IPB, 1993 dalam Bunganaen, 2011).

Rembesan

Rembesan adalah masuknya air ke dalam tanah yang umumnya berlangsung ke samping (horizontal) terutama terjadi pada saluran-saluran pengairan yang dibangun pada tanah tanpa dilapisi tembok, sedangkan pada saluran yang dilapisi (kecuali kalau kondisinya retak-retak) kehilangan air karena rembesan dan bocoran tidak terjadi. (Kartasapoetra, Sutedjo dalam Dian Fieskaria, 2011)

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada saluran primer Kalisemo Hm 2+00 – Hm 32+80, Daerah Irigasi Kalisemo. Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo.

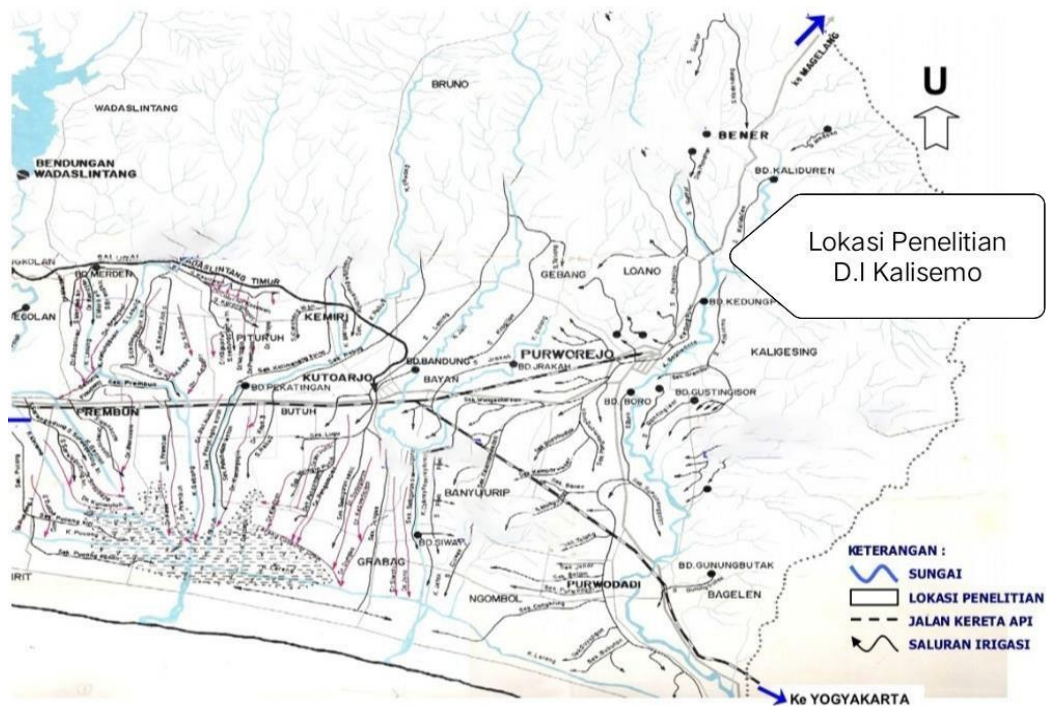
2.2. Pengumpulan Data

a) Data Primer

Data primer yang diambil di saluran adalah dimensi saluran, tinggi muka air dan kecepatan aliran. **b)**

b) Data Sekunder

Data yang diperoleh dari literatur dan informasi dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Purworejo. Data tersebut yaitu data skema jaringan irigasi dan data skema bangunan irigasi.



(Nurrochmad, F. (2007).

Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.3. Pengolahan Data

1. Survei Lapangan

Survei lapangan merupakan langkah awal sebelum dilaksanakannya penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan data tentang lokasi penelitian dan jenis dinding saluran.

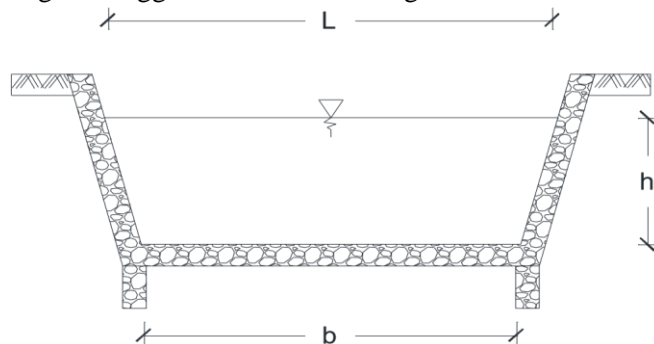
2. Pengumpulan Data Saluran

Data saluran berupa skema jaringan irigasi dan skema bangunan irigasi D.I Kalisemo yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Purworejo.

3. Pengukuran Luas Penampang Basah

Cara pengukuran luas penampang basah :

- Lebar atas melintang saluran diukur dengan meteran, lebar atas yang diukur yaitu lebar permukaan air (L).
- Lebar bawah/dasar melintang saluran diukur dengan meteran (b).
- Kedalaman air diukur dengan menggunakan meteran/tiang ukur, dari dasar saluran hingga permukaan air (h).

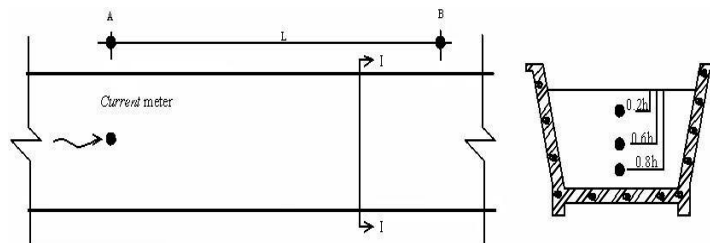


Gambar 2. Penampang saluran

4. Pengukuran Kecepatan Aliran Menggunakan *Current Meter*

Cara pengukuran kecepatan menggunakan *current meter*:

- Tiang (statis) *current meter* dipasang, jumlahnya menyesuaikan dengan kedalaman yang akan diukur.
- Alas atau pemberat dipasang pada bagian bawah statis.
- Propeller* dipasang pada statis, tingginya menyesuaikan dengan kedalaman yang akan diukur misal 0,2 h atau 0,6 h.
- Kabel kontak + dan – dipasang pada soket *output propeller* dan soket *input display current meter*.
- Current meter* yang sudah dirakit diturunkan ke dasar saluran yang telah ditentukan. Alas *current meter* dipastikan menyentuh dasar saluran dengan posisi datar dan kuat. Arah *propeller* dipastikan berlawanan dan tegak lurus dengan arah aliran air.
- Pada *display current meter* mode pengukuran diatur ke mode *velocity* agar langsung didapat hasil kecepatan air, dan waktu pengukuran diatur 30 detik.
- Pengukuran kecepatan dimulai saat operator menekan tombol start pada *display current meter*, selama pengukuran dilaksanakan diusahakan posisi *propeller* tidak berubah. Pengukuran selesai setelah 30 detik dan hasil kecepatan aliran tampil di layar.
- Kecepatan aliran dicatat pada form untuk menghitung debit.
- Pengukuran dilakukan pada ketinggian atau tempat lain dengan langkah-langkah sama.



Gambar 3. Pengukuran dengan *current meter*

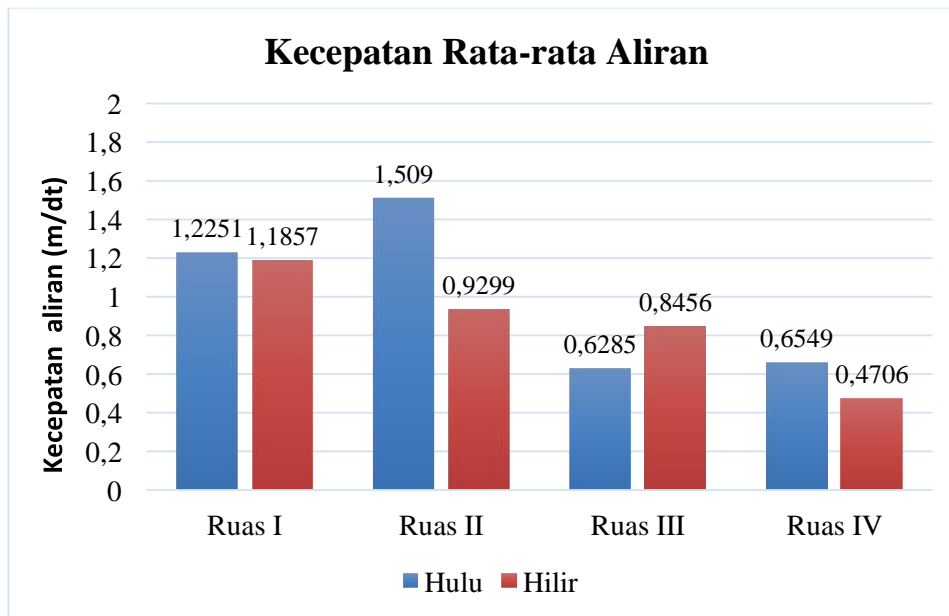
5. Menganalisis Data

Data-data yang telah diperoleh kemudian diolah untuk menghitung debit pada masing-masing penampang saluran. Efisiensi saluran irigasi dapat dihitung berdasarkan debit yang telah diketahui dan dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1. Kecepatan Rata-rata Aliran

Kecepatan aliran air diukur menggunakan alat *current meter*. Kecepatan rata-rata aliran didapatkan dari hasil pengukuran di beberapa titik vertikal. Dalam pelaksanaannya pengukuran tergantung pada lebar saluran, kedalaman saluran dan sarana yang tersedia.



Gambar 4. Grafik Kecepatan Rata-Rata Aliran

Pada gambar diatas didapatkan nilai hasil kecepatan rata-rata aliran input/hulu terbesar terdapat pada saluran Ruas II sebesar 1,509 m/dt dan yang terkecil pada Ruas III sebesar 0,6285 m/dt. Sedangkan nilai terbesar kecepatan rata-rata output/hilir terdapat pada saluran Ruas I sebesar 1,1857 m/dt.

3.2. Efisiensi Saluran dan Kehilangan Air

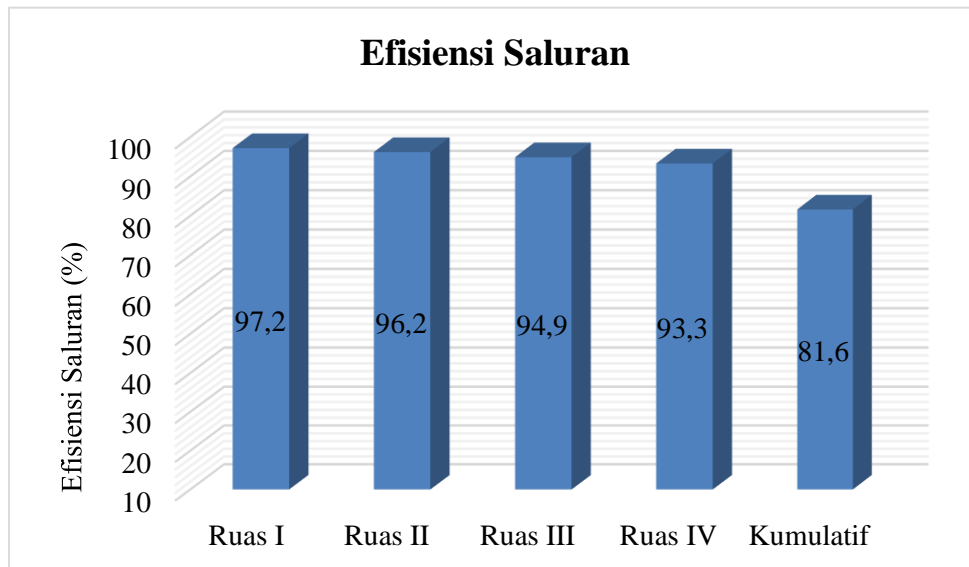
Efisiensi saluran dapat diketahui dengan menganalisis debit input pada hulu saluran dan jumlah debit output pada hilir saluran dengan menggunakan alat current meter. Dengan nilai kecepatan aliran (V), kedalaman air (h) dan luas penampang saluran (A) dapat diketahui. Dari hasil perhitungan didapat nilai debit input dan output yang bisa dilihat pada tabel dibawah ini;

Tabel 2. Perhitungan Debit Aliran

No	Ruas	Debit Saluran	
		Input (m ³ /dt)	Output (m ³ /dt)
1	Ruas I	1,9697	1,9154
2	Ruas II	1,9065	1,8335
3	Ruas III	1,8172	1,7243
4	Ruas IV	1,7091	1,5948

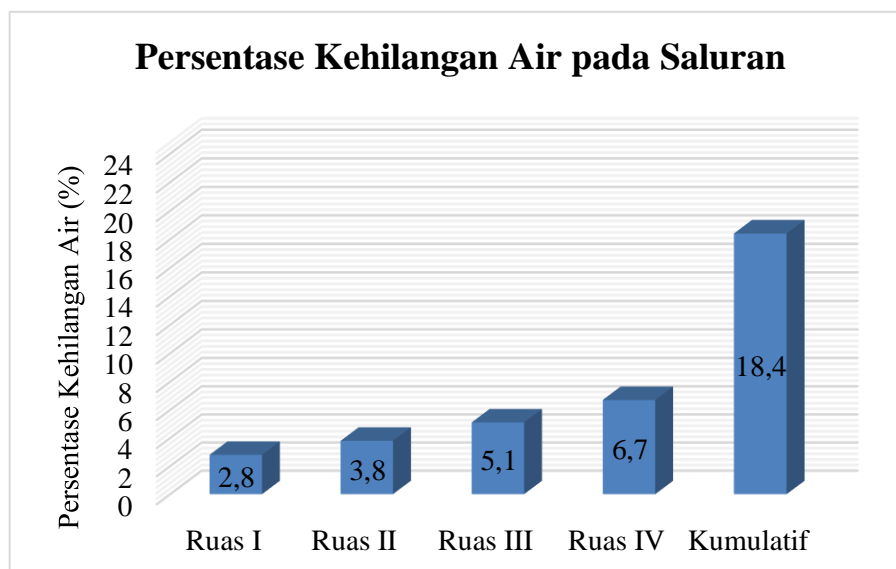
Sumber: Hasil Perhitungan

Efisiensi penyaluran air pada saluran merupakan perbandingan jumlah air yang keluar dengan jumlah air yang masuk ruas pengukuran yang dinyatakan dalam persen. Sehingga didapat nilai efisiensi pada saluran. Grafik dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Grafik Efisiensi Saluran

Hasil perhitungan nilai efisiensi terbesar terjadi pada saluran primer Kalisemo Ruas I sebesar 97,2%. Sedangkan nilai efisiensi terkecil terjadi pada saluran primer Kalisemo Ruas IV yaitu sebesar 93,3%. Dari perhitungan nilai efisiensi tiap Ruas diperoleh nilai efisiensi kumulatif saluran primer Kalisemo dari Hm.2+00 sampai Hm.32+80 sebesar 81,6%. Berdasarkan nilai efisiensi saluran primer menurut persyaratan teknis KP 03 sebesar 90 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa efisiensi di saluran primer Kalisemo tergolong tidak efisien karena rata-rata kehilangan saat penyaluran tidak sesuai dengan standart kehilangan air yang ditentukan. Hasil perhitungan persentase kehilangan air dapat dilihat pada Gambar 6.



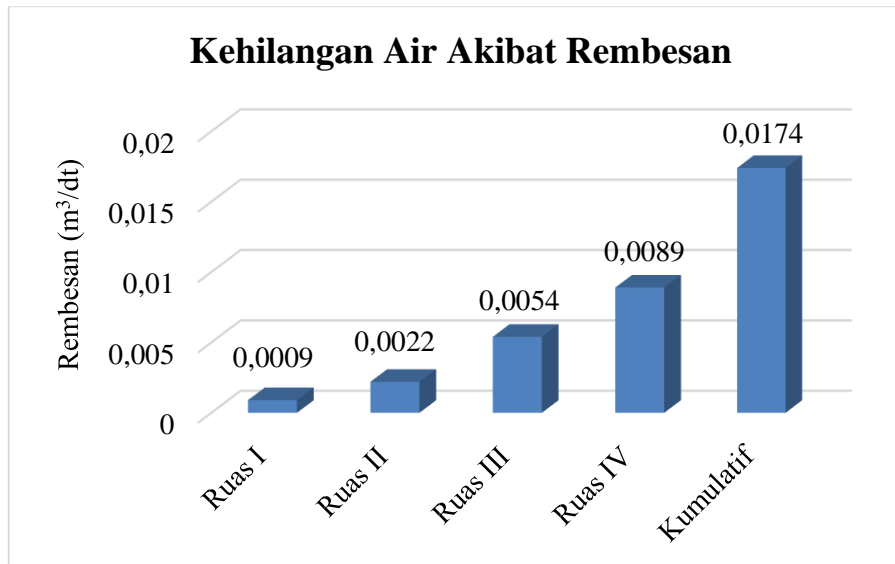
Gambar 6. Grafik Persentase Kehilangan Air pada Saluran

Dari grafik diatas didapatkan nilai persentase kehilangan air pada saluran primer Kalisemo, persentase kehilangan air kumulatif dari Ruas I sampai dengan Ruas IV yaitu sebesar 18,4%. Hal ini menunjukkan bahwa

pada saluran primer Kalisemo banyak mengalami kehilangan air yang disebabkan oleh beberapa faktor antara lain akibat kebocoran saluran, evaporasi dan rembesan.

3.3. Kehilangan Air Akibat Rembesan

Rembesan adalah masuknya air ke dalam tanah yang umumnya berlangsung ke samping (horizontal) terutama terjadi pada saluran-saluran pengairan yang dibangun pada tanah tanpa dilapisi tembok, sedangkan pada saluran yang dilapisi (kecuali kalau kondisinya retak-retak) kehilangan air karena rembesan dan bocoran tidak terjadi. Hasil perhitungan rembesan menggunakan rumus moritz dapat dilihat pada Gambar 7. berikut;

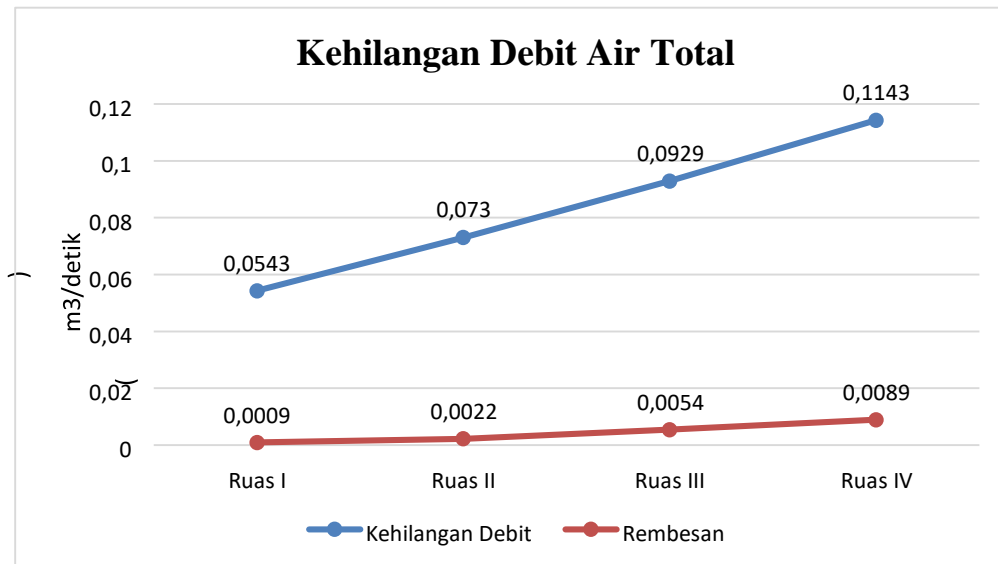


Gambar 7. Grafik Kehilangan Air Rembesan

Berdasarkan Gambar 7. Kehilangan air akibat rembesan tiap ruas terus mengalami kenaikan, kehilangan air akibat rembesan yang terbesar yaitu pada saluran primer Kalisemo Ruas IV sebesar 0,0089 m³/dt. Sedangkan kehilangan air yang terkecil pada Ruas I sebesar 0,0009 m³/dt. Kondisi dinding saluran pada Ruas I berupa pasangan batu dan pada Ruas IV sebagian dinding saluran masih berupa tanah, yang menyebabkan banyak terjadi rembesan di saluran. Rembesan yang besar diakibatkan oleh retakan, adanya saluran yang ambles dan saluran yang telah terdapat banyak sedimentasi berupa tanah maupun rumput liar yang terdapat pada dinding saluran.

3.4. Kehilangan Debit Air Total

Kehilangan debit air pada tiap ruas pengukuran debit masuk (Inflow) – debit keluar (Outflow) diperhitungkan sebagai selisih antara debit masuk dan keluar.



Gambar 8. Grafik Kehilangan Debit Air Total

Berdasarkan Gambar 8. Grafik Kehilangan Debit Air Total Saluran Primer Kalisemo dapat dilihat kehilangan debit setiap ruas terus mengalami kenaikan yang cukup signifikan dan kehilangan debit akibat rembesan mengalami kenaikan setiap Ruas tetapi tidak terlalu signifikan. Kehilangan debit air total terbesar terjadi pada Ruas IV sebesar 0,1143 m³/dt dengan kehilangan akibat rembesan sebesar 0,0089 m³/dt. Faktor yang mempengaruhi kehilangan debit air pada Ruas IV yaitu karena dinding saluran belum sepenuhnya pemasangan batu, sebelah kiri masih berupa tanah dan sebagian dinding yang berpasangan batu sudah banyak mengalami kerusakan seperti retak dan berlubang, sehingga menyebabkan kehilangan air.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

1. Kehilangan debit air total di saluran primer Kalisemo Daerah Irigasi Kalisemo Kabupaten Purworejo, Ruas I sampai Ruas IV (Hm.2+00 sampai Hm.32+80) sebesar 0,3345 m³/dt.
2. Efisiensi kumulatif saluran primer Kalisemo Daerah Irigasi Kalisemo, Ruas I sampai Ruas IV (Hm.2+00 sampai Hm.32+80) yaitu sebesar 81,6 %. Nilai efisiensi saluran primer menurut persyaratan teknis KP 03 sebesar 90 %, sehingga disimpulkan bahwa efisiensi di saluran primer Kalisemo tergolong belum efisien karena rata-rata kehilangan saat penyaluran belum sesuai dengan standart kehilangan air yang ditentukan.
3. Berkurangnya efisiensi saluran primer Kalisemo disebabkan karena sebagian dinding saluran masih berupa tanah, dan dinding yang sudah pemasangan sebagian mengalami kerusakan.

4.2. Saran

1. Penelitian yang dilakukan mengenai efisiensi dan kehilangan air pada saluran hanya melihat faktor rembesan. Oleh karena itu perlu adanya penelitian mengenai efisiensi dan kehilangan air secara keseluruhan dengan memperhitungkan besarnya perkolasi, rembesan dan evaporasi yang terjadi pada saluran.
2. Faktor penyebab terjadinya kehilangan air pada saluran primer Kalisemo Daerah Irigasi Kalisemo adalah sebagian dinding saluran yang masih berupa tanah dan dinding yang sudah pemasangan telah mengalami kerusakan, maka sebaiknya perlu dilakukan perbaikan dinding saluran agar efisiensi saluran tersebut meningkat.

Daftar Pustaka

- Anonim. (2020). *Inventarisasi dan Pengolahan Data Jaringan Irigasi 2020*. Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang. Purworejo.
- Anonim. (2013). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan 03 Bagian Saluran*. Departemen Pekerjaan Umum, Dirjen Sumber Daya Air. Jakarta.
- Anonim. (2013). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan 01 Bagian Jaringan Irigasi*. Departemen Pekerjaan Umum, Dirjen Sumber Daya Air. Jakarta.
- Anonim, SNI 8066 (2015). *Tata cara pengukuran debit aliran sungai dan saluran terbuka menggunakan alat ukur arus dan pelampung*. Jakarta Badan Stand. Nas.
- Bunganaen, Wilhelmus. (2011). *Analisis Efisiensi dan Kehilangan Air pada Jaringan Utama Daerah Irigasi Air Sagu*. Prodi Teknik Sipil. Kupang: Universitas Nusa Cendana.
- Darajat A. R, Nurrochmad F., Jayadi R. (2017). *Analisis Efisiensi Saluran Irigasi Di Daerah Irigasi Boro Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah*. Jurnal Inersia, Vol. XIII No. 2, Desember 2017.
- Dinanti, N. T. (2017). *Analisis Efisiensi dan Kehilangan Air Pada Jaringan Utama Daerah Irigasi Air Seluma Kabupaten Seluma*. Skripsi. Prodi Teknik Sipil. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Fieskaria, Dian. (2011). *Evaluasi Kinerja Saluran Sekunder Kauman Daerah Irigasi Kedung Putri Kabupaten Purworejo*. Prodi Teknik Sipil. Purworejo: Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- K. Amri, M. Fauzi, I.T Julianda. (2020). *Analisis Efisiensi pada Saluran Sekunder Irigasi Air Duku Rejang Lebong Bengkulu*. Seminar Nasional Avoer XII 2020, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Nurrochmad, F. (2007). *Analisis kinerja jaringan irigasi*. Agritech, 27(4).
- Sari, K., & Sulaeman, B. (2020). *Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Jaringan Sekunder Di Kota Palopo*. PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik, 82-90).
- Taufik, M., Setiawan, A., & Santoso, S. (2021). *Analisis Kehilangan Air dan Efisiensi Saluran Primer*. Surya Beton: Jurnal Ilmu Teknik Sipil, 5(2), 76-84.
- Triatmodjo, Bambang. (1993). *Hidraulika II*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Wusunahardja, P. J. (1991). *Efisiensi dan Kehilangan Air Irigasi*. Jurnal Informasi Teknik.