

ANALISIS EFISIENSI SALURAN IRIGASI DI DAERAH IRIGASI BORO KABUPATEN PURWOREJO, PROVINSI JAWA TENGAH

Achmad Rafi'ud Darajat¹, Fatchan Nurrochmad², Rachmad Jayadi³

¹Mahasiswa Pasca Sarjana Teknik Sipil, UGM; ^{2,3}Dosen Jurusan Teknik Sipil, UGM
E-mail: achmad.rafiud.d@mail.ugm.ac.id

ABSTRACT

Irrigation channel of Boro is the infrastructure that functions to irrigated water in Boro irrigation area from mier to the paddy fields. The maximum level in this process will be influenced to how the efficiency of channel to irrigate water. The aim of the research was to analyze the efficiency and loose of water. This research was conducted in primary, secondary, and tertiary in Boro irrigation area. The efficiency of the irrigation channel was analyzed with compairing the rate of flow out water with the rate of flow in water throught. Meanwhile the loose of water was analyzed with counting the evaporation, infiltration, and stream leakage in channel. The data used in this study are primary data in the form of data flow rate obtained from measurements of the flow in the channel. The result shown that the total efficiency of irrigation channel in Boro irrigation area was 47.61%. The loss is caused by infiltration of 31.99%, evaporation 0.21%, and due to leakage is 67.80%. The loss of water in the channel is largely due to the large number of damaged channel lining, the presence of channel sedimentation and the use of flow for non-irrigation activities.

Keywords : Efficiency, Evaporation, Infiltration, Water Loss.

ABSTRAK

Saluran irigasi Boro merupakan infrastruktur pengairan Daerah Irigasi Boro yang berfungsi untuk mengalirkan air dari bendung menuju petak sawah. Capaian maksimal dalam proses penghantaran ini akan dipengaruhi oleh seberapa besar efisiensi saluran untuk mengalirkan air tersebut. Tujuan utama dari penelitian ini adalah menganalisis besarnya efisiensi dan kehilangan air di Saluran. Penelitian ini dilakukan pada saluran primer, sekunder dan tersier di Daerah irigasi Boro. Efisiensi pada saluran irigasi dianalisis dengan membandingkan antara debit input pada saluran dengan debit output saluran. Sedangkan untuk kehilangan air di saluran irigasi dianalisis dengan menghitung besarnya evaporasi, infiltrasi, dan kebocoran pada saluran. Data data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer berupa data kecepatan aliran yang diperoleh dari pengukuran tampang aliran di saluran. Hasilnya menunjukkan bahwa efisiensi total saluran irigasi di Daerah Irigasi Boro adalah 47,61 %. Kehilangan tersebut disebabkan oleh infiltrasi 31,99 %, evaporasi 0,21 %, dan karena kebocoran adalah 67,80%. Kehilangan air di saluran sebagian besar disebabkan oleh banyaknya lining saluran yang rusak, adanya sedimentasi di saluran serta penggunaan aliran untuk kegiatan non irigasi.

Kata kunci : Efisiensi, Evaporasi, Infiltrasi, Kehilangan air.

PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (POPT) Kabupaten Purworejo, pada 23 September 2015 terjadi kekeringan di 6 Kecamatan yaitu Kecamatan Bayan, Banyuurip, Purwodadi, Kaligesing, Bener, dan Gebang Total wilayah yang terdampak kekeringan padi mencapai 767 Ha. Kekeringan yang terjadi di 6 kecamatan tersebut dua diantaranya adalah Daerah Irigasi Boro. Beberapa spekulasi muncul bagaimana hal ini bisa terjadi. Namun dari pengamatan yang telah dilakukan (Gambar 1), penyebab kekeringan di hilir untuk Daerah Irigasi Boro ini adalah kinerja dari saluran irigasi terjadi hal penurunan kemampuan layan. Untuk

memenuhi kebutuhan air irigasi di hilir petani terpaksa harus mengambil air dari sumur air tanah, tentu hal ini menjadi kerugian yang besar bagi petani.

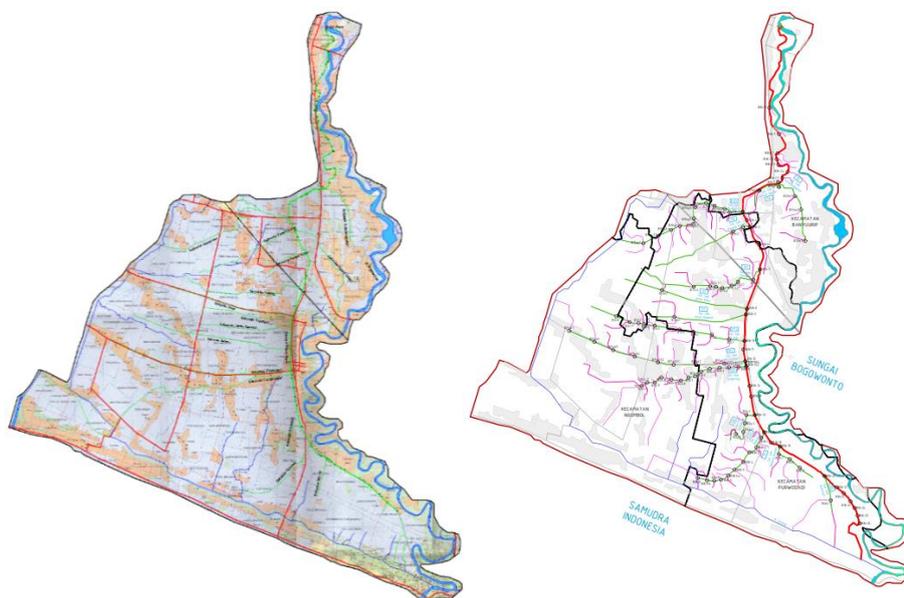
Efisiensi pemanfaatan air irigasi menjadi hal utama pada daerah dengan ketersediaan air yang terbatas. Hal ini terkait dengan besarnya kehilangan air di jaringan irigasi yang disebabkan penguapan, pengambilan air untuk keperluan lain, atau kebocoran di sepanjang saluran. Berdasarkan Kriteria Perencanaan Irigasi Bagian Saluran (KP-03), besarnya kehilangan air di jaringan irigasi dapat diminimalkan dengan cara perbaikan sistem pengelolaan air dan perbaikan fisik prasarana irigasi. Besarnya kehilangan air ini

mempengaruhi nilai efisiensi irigasi, dengan besar kehilangan air yang sebaiknya diperoleh

dari hasil penelitian dan penyelidikan.



Gambar 1. Pembuatan Sumur Bor untuk Mengambil Air Tanah



Gambar 2. Digitasi *Mapinfo* Peta Lokasi Penelitian di Daerah Irigasi Boro

Sehingga, sehubungan dengan hal itu dalam perkembangannya kerusakan yang terjadi di DI Boro juga tidak dapat diabaikan. Kerusakan-kerusakan yang terdapat di DI Boro antara lain pendangkalan saluran irigasi yang diakibatkan oleh sedimentasi. Longsornya saluran irigasi serta kerusakan pada bangunan utama, bangunan pengambilan, bagi dan sadap. Kerusakan ini dapat membuat terganggunya aliran air irigasi ke bagian hilir.

Bertitik tolak pada kondisi tersebut, maka dipandang perlu untuk melaksanakan penelitian terkait bagaimana kinerja saluran irigasi Boro dalam upaya meningkatkan efisiensi

pengelolaan air irigasi di Daerah Irigasi Boro Kabupaten Purworejo. Dengan adanya hasil penelitian ini, maka diharapkan akan dapat dijadikan referensi dan pedoman dalam meningkatkan manajemen pengelolaan air irigasi di Daerah Irigasi Boro sehingga kedepannya pelayanan yang diberikan dapat meningkatkan kesejahteraan warga Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo.

Hansen, V.E dan O.W Israelsen (1962) mengutarakan bahwa efisiensi irigasi merupakan perbandingan antara jumlah air yang dimanfaatkan secara efektif oleh tanaman pada jumlah air yang diberikan.

Usaha pertanian yang intensif menghendaki harga efisiensi irigasi agar pemberian air dapat sesuai dengan kebutuhan tanaman. Air yang diambil dari sumber air atau sungai yang dialirkan ke areal irigasi tidak semuanya dimanfaatkan oleh tanaman. Dalam praktek irigasi terjadi kehilangan air. Kehilangan air tersebut dapat berupa penguapan di saluran irigasi, rembesan dari saluran atau untuk keperluan lain (rumah tangga). Secara prinsip (1) nilai efisiensi adalah (Irigasi dan Bangunan Air, 1996):

$$Ef = \left[\frac{A_{dbk} - A_{hl}}{A_{dbk}} \right] \times 100\% \dots\dots\dots 1)$$

dengan: EF = efisiensi; A_{dbk} = air yang diberikan; A_{hl} = air yang hilang.

Mengetahui kehilangan air di saluran pada dasarnya perlu mengetahui debit air di saluran. Debit (*discharge*) adalah volume aliran yang mengalir melalui suatu penampang melintang saluran per satuan waktu. Biasanya dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik (m^3/det) atau liter per detik ($l/detik$). Rumus untuk menghitung debit air adalah sebagai berikut: $Q = A \times V$, dengan Q = debit air (m^3/det); V = kecepatan aliran *Curent Meter Propeller* (m/det); A = luas penampang aliran (m^2).

Adapun kehilangan air selama penyaluran antara lain disebabkan oleh evaporasi, perkolasi, rembesan dan kebocoran saluran.

1. Menurut Asdak (1995) evaporasi permukaan air terbuka adalah penguapan permukaan air lebar tumbuhan. Pada permukaan air yang tenang dan tidak bergelombang, laju penguapan akan tergantung pada suhu dan tekanan uap air pada permukaan air, dan laju evaporasi sebanding dengan perbedaan tekanan uap air antara permukaan air di atasnya. Faktor utama yang mempengaruhi evaporasi adalah kecepatan angin (v) di atas permukaan air, tekanan uap air pada permukaan (e_0) dan tekanan uap air pada permukaan air (e_a). Evaporasi dihitung dengan menggunakan persamaan empiris

berdasarkan hukum Dalton yaitu (Seyhan, 1990):

$E_0 = 0,35 (e_s - e_d) (0,5 + 0,54 u_2)$, dengan: E_0 = evaporasi air permukaan bebas ($mm/hari$); e_s = tekanan uap jenuh pada suhu udara (mm/Hg); e_d = tekanan uap aktual dalam udara (mm/Hg); u_2 = kecepatan angin pada ketinggian 2 m diatas permukaan ($m/detik$).

2. Menurut Kartasapoetra dan Sutedjo (1994) Perkolasi dapat berlangsung secara vertikal dan horisontal. Perkolasi yang berlangsung secara vertikal merupakan kehilangan air ke lapisan tanah yang lebih dalam, sedangkan yang berlangsung secara horisontal merupakan kehilangan air ke arah samping. Perkolasi ini sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat fisik tanah antara lain permeabilitas dan tekstur tanah. Pada tanah bertekstur liat laju Perkolasi mencapai 13 mm/hari, pada tanah bertekstur pasir mencapai 26,9 mm/hari, pada tanah bertekstur lempung berpasir laju Perkolasi mencapai 3-6 mm/hari, pada tanah berekstur lempung laju Perkolasi mencapai 2-3 mm/hari, pada tanah lempung liat mencapai 1-2 mm/hari.
3. Menurut Kartasapoetra dan Sutedjo (1994) rembesan air dan kebocoran air pada saluran pengairan pada umumnya berlangsung ke samping (horisontal) terutama terjadi pada saluran-saluran pengairan yang dibangun pada tanah-tanah tanpa dilapisi tembok, sedangkan pada saluran yang dilapisi (kecuali jika kondisinya retak-retak) kehilangan air sehubungan dengan terjadinya perembesan dan bocoran tidak terjadi. (Kartasapoetra dan Sutedjo, 1994). Nilai rembesan dihitung dengan menggunakan rumus : $Q = k (B - 2d)$, dengan: Q = perembesan per satuan panjang ($L^3/T/L$); K =koefisien perembesan (L/T); B =lebar permukaan air dalam saluran (L); d =kedalaman maksimal air dalam saluran (L).

METODE

Lokasi studi kasus berada di Daerah Irigasi Boro, Kabupaten Purworejo, Propinsi Jawa Tengah. Sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air pada jaringan irigasi ini berasal dari Bendung Boro. Jaringan Irigasi Boro mengairi lahan pertanian beberapa desa dengan total luas 5126 Ha. Merupakan jaringan irigasi semi teknis yaitu suatu sistem irigasi dengan konstruksi pintu pengatur dan alat pengukur pada bangunan pengambilan

(*head work*) saja, sehingga air hanya teratur dan terukur pada bangunan pengambilan saja. Jaringan irigasi Boro memiliki 1 saluran primer, 15 saluran sekunder dan 80 saluran tersier dan merupakan Daerah Irigasi terbesar di Kabupaten Purworejo.

Metode yang dilakukan untuk memudahkan penilaian harga kehilangan air pada penelitian ini ditempuh *lump factor system* menggunakan prinsip neraca air (*water balance*) antara *input-output* pada saluran. Prinsip *input – output* pada saluran adalah sebagai berikut.



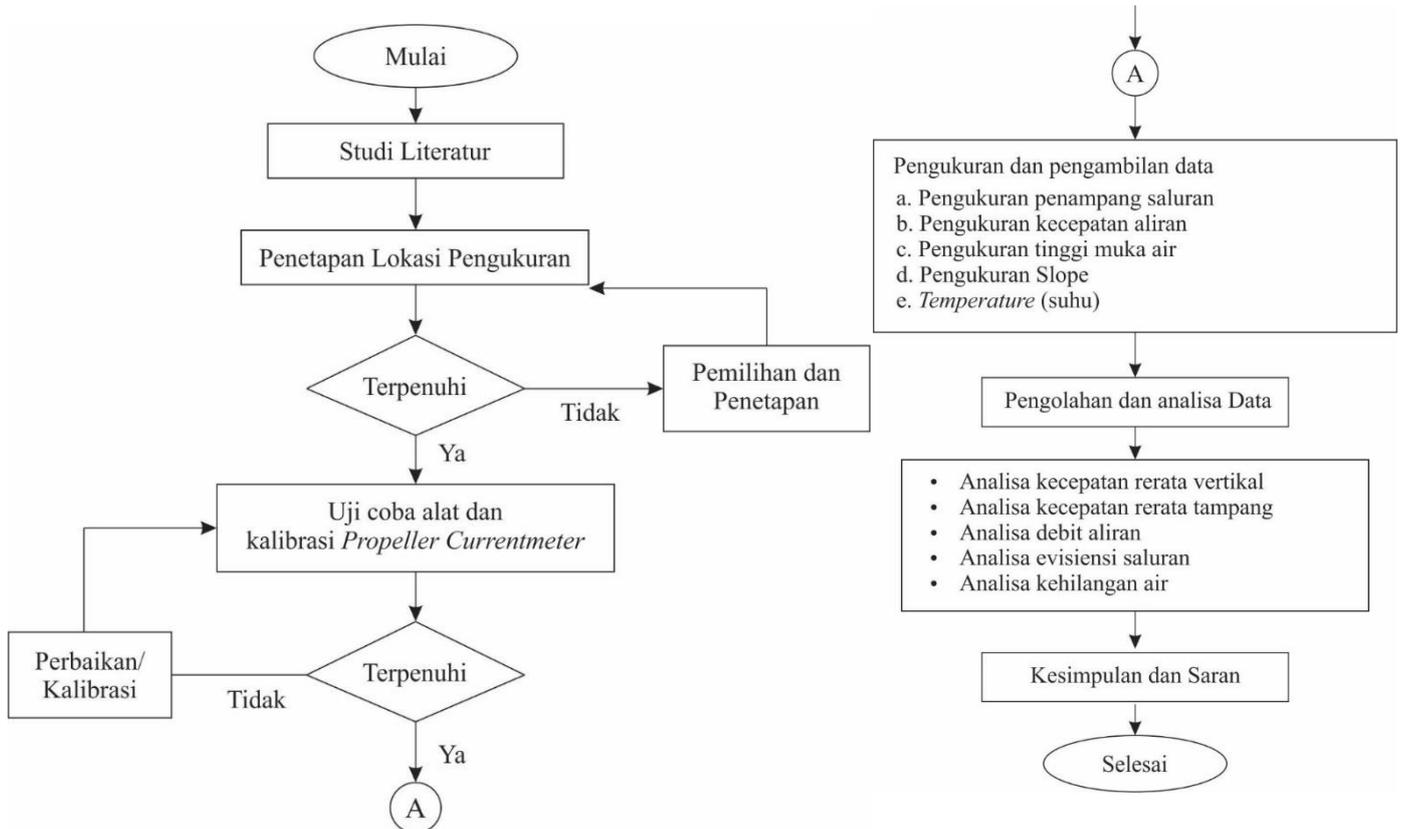
Gambar 3. Prinsip *Input Output* pada Saluran

Pengambilan data primer diantaranya data hidrolika saluran, data debit, data infiltrasi, dan data evaporasi. Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

1. *Current meter propeller 3 buah*

2. *Double ring infiltrometer*
3. *Evaporation pan*

Untuk lebih terarah dalam pelaksanaan penelitian maka dibuat bagan alir pada Gambar 4.



Gambar 4. Bagan Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

- 1. Efisiensi Saluran irigasi
 - a. Efisiensi Saluran Primer

Pengukuran efisiensi saluran primer di Daerah Irigasi Boro dibagi dalam 14 pias / running. Pada masing-masing running terdapat pengukuran input dan output. Input merupakan air yang

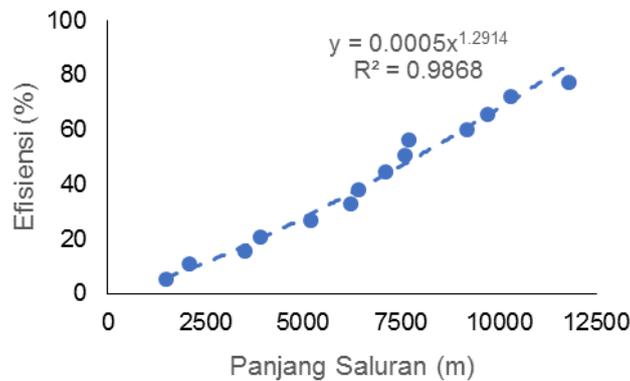
masuk melalui pengukuran di hulu, selanjutnya dapat disebut air yang diberikan (Adbk). Sedangkan air yang hilang (Ahl) adalah selisih debit pengukuran di hilir/output dengan pengukuran di hulu/input. Untuk hasil pengukuran efisiensi saluran primer dapat disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Efisiensi Saluran Primer

| <i>Runing</i> | Q Tamp (m ³ /det) | Q Lose (m ³ /dt) | Efisiensi (%) |
|-----------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|
| SpB 1 | 3,096 | 0,737 | 76,18 |
| SpB 2 | 3,349 | 0,861 | 74,28 |
| SpB 3 | 2,488 | 0,891 | 64,17 |
| SpB 4 | 2,132 | 0,499 | 76,60 |
| SpB 5 | 2,736 | 0,444 | 83,77 |
| SpB 6 | 2,163 | 0,262 | 87,87 |
| SpB 7 | 1,681 | 0,458 | 72,72 |
| SpB 8 | 0,949 | 0,103 | 89,16 |
| SpB 9 | 0,814 | 0,099 | 87,88 |
| SpB 10 | 0,681 | 0,161 | 76,29 |
| SpB 11 | 0,249 | 0,128 | 48,83 |
| SpB 12 | 0,122 | 0,020 | 83,65 |
| SpB 13 | 0,101 | 0,008 | 91,88 |
| SpB 14 | 0,057 | 0,016 | 72,58 |
| Efisiensi Sal Primer | | 77,56 % | |

Untuk mengetahui sebaran efisiensi saluran irigasi di saluran primer

dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 6. Efisiensi Saluran Irigasi

b. Efisiensi Saluran Sekunder

Jarak pengukuran Adbk dan Ahl antara hulu dan hilir pada pias yang ditinjau disesuaikan keadaan lapangan, untuk di saluran sekunder

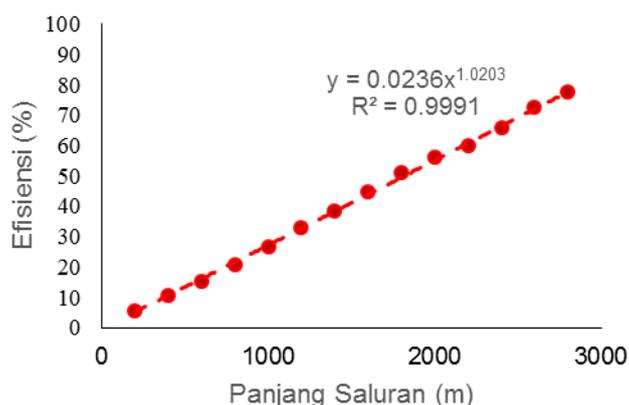
jika dimungkinkan minimum dalam 200 meter. Untuk hasil pengukuran efisiensi saluran sekunder dapat disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Efisiensi Saluran Sekunder

| <i>Runing</i> | Q Tamp (m ³ /det) | Q Lose (m ³ /det) | Efisiensi (%) |
|-------------------------------|--|--|-------------------------|
| Ss 1 | 0,091 | 0,026 | 71,71 |
| Ss 2 | 0,102 | 0,021 | 79,45 |
| Ss 3 | 0,171 | 0,038 | 77,62 |
| Ss 4 | 0,116 | 0,043 | 62,82 |
| Ss 5 | 0,089 | 0,016 | 82,18 |
| Ss 6 | 0,092 | 0,018 | 80,23 |
| Ss 7 | 0,066 | 0,012 | 82,16 |
| Ss 8 | 0,116 | 0,030 | 73,94 |
| Ss 9 | 0,141 | 0,041 | 70,92 |
| Ss 10 | 0,066 | 0,013 | 80,75 |
| Ss 11 | 0,044 | 0,009 | 79,58 |
| Ss 12 | 0,060 | 0,016 | 73,40 |
| Ss 13 | 0,041 | 0,006 | 86,17 |
| Ss 14 | 0,031 | 0,006 | 80,31 |
| Efisiensi Sal Sekunder | 77,23 % | | |

Untuk mengetahui sebaran efisiensi saluran irigasi di saluran

sekunder dapat dilihat pada Gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Efisiensi Saluran Sekunder

c. Efisiensi Saluran Tersier

Pengukuran efisiensi saluran tersier di Daerah Irigasi Boro dilakukan pada 52 saluran tersier. Jarak pengukuran Adbk dan Ahl antara hulu dan hilir pada pias

yang ditinjau disesuaikan keadaan lapangan, untuk di saluran tersier jika dimungkinkan minimum dalam 100 meter. Untuk hasil pengukuran efisiensi saluran

tersier dapat disajikan dalam tabel

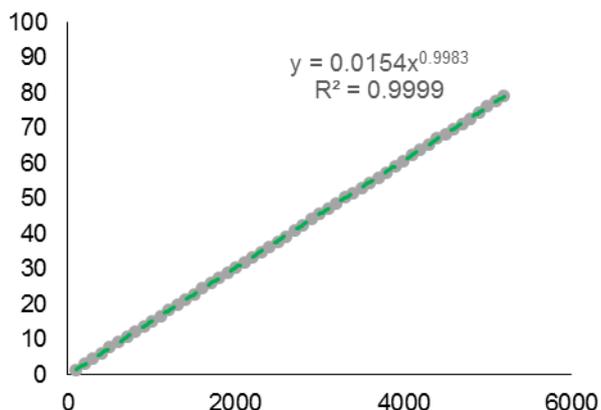
berikut.

Tabel 3. Efisiensi Saluran Tersier

| <i>Runing</i> | Q Tamp (m ³ /dt) | Q Lose (m ³ /dt) | Efisiensi (%) | <i>Runing</i> | Q Tamp (m ³ /dt) | Q Lose (m ³ /dt) | Efisiensi (%) |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| St 1 | 0,0192 | 0,004 | 77,53 | St 27 | 0,0146 | 0,002 | 89,72 |
| St 2 | 0,0187 | 0,004 | 80,59 | St 28 | 0,0209 | 0,004 | 81,20 |
| St 3 | 0,0214 | 0,004 | 79,40 | St 29 | 0,0171 | 0,003 | 83,64 |
| St 4 | 0,0131 | 0,002 | 82,45 | St 30 | 0,0104 | 0,001 | 87,33 |
| St 5 | 0,0173 | 0,002 | 87,75 | St 31 | 0,0158 | 0,004 | 73,28 |
| St 6 | 0,0160 | 0,003 | 83,50 | St 32 | 0,0147 | 0,003 | 78,49 |
| St 7 | 0,0122 | 0,004 | 68,38 | St 33 | 0,0129 | 0,001 | 88,50 |
| St 8 | 0,0165 | 0,003 | 79,28 | St 34 | 0,0070 | 0,003 | 61,48 |
| St 9 | 0,0126 | 0,004 | 66,79 | St 35 | 0,0132 | 0,004 | 71,78 |
| St 10 | 0,0209 | 0,004 | 81,20 | St 36 | 0,0071 | 0,001 | 87,27 |
| St 11 | 0,0104 | 0,002 | 82,08 | St 37 | 0,0165 | 0,004 | 73,38 |
| St 12 | 0,0146 | 0,002 | 85,15 | St 38 | 0,0072 | 0,002 | 76,26 |
| St 13 | 0,0078 | 0,002 | 75,80 | St 39 | 0,0095 | 0,002 | 82,53 |
| St 14 | 0,0146 | 0,002 | 85,15 | St 40 | 0,0132 | 0,002 | 87,43 |
| St 15 | 0,0078 | 0,002 | 75,80 | St 41 | 0,0118 | 0,002 | 82,13 |
| St 16 | 0,0163 | 0,003 | 81,98 | St 42 | 0,0105 | 0,001 | 86,55 |
| St 17 | 0,0189 | 0,003 | 83,95 | St 43 | 0,0071 | 0,002 | 75,63 |
| St 18 | 0,0091 | 0,002 | 77,53 | St 44 | 0,0058 | 0,001 | 81,12 |
| St 19 | 0,0210 | 0,004 | 80,21 | St 45 | 0,0132 | 0,004 | 71,78 |
| St 20 | 0,0091 | 0,003 | 67,89 | St 46 | 0,0126 | 0,003 | 72,48 |
| St 21 | 0,0134 | 0,003 | 74,64 | St 47 | 0,0182 | 0,003 | 80,86 |
| St 22 | 0,0121 | 0,003 | 75,18 | St 48 | 0,0118 | 0,003 | 74,04 |
| St 23 | 0,0301 | 0,006 | 78,72 | St 49 | 0,0118 | 0,001 | 89,01 |
| St 24 | 0,0210 | 0,003 | 83,91 | St 50 | 0,0098 | 0,001 | 87,43 |
| St 25 | 0,0171 | 0,004 | 75,13 | St 51 | 0,0118 | 0,002 | 83,86 |
| St 26 | 0,0104 | 0,001 | 87,33 | St 52 | 0,0153 | 0,004 | 75,26 |
| Efisiensi rerata Saluran Tersier | | | | | | 79,61 % | |

Untuk mengetahui sebaran efisiensi saluran irigasi di saluran

tersier dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.

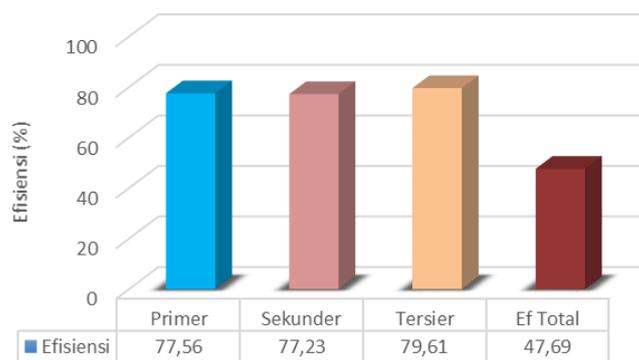


Gambar 7. Efisiensi Saluran Sekunder

Efisiensi secara keseluruhan (total) atau efisiensi jaringan irigasi merujuk pada KP-03 tentang Standar Perencanaan Irigasi Bagian Saluran, nilai efisiensi ijin yang diperbolehkan untuk jaringan irigasi teknis adalah 90 % untuk efisiensi saluran primer (ESP), 90% efisiensi saluran sekunder (ESS), dan 80% efisiensi saluran tersier (EST). Hasil penelitian efisiensi saluran menunjukkan bahwa, efisiensi saluran primer adalah 77,56 %, efisiensi saluran sekunder 77,23 %, dan efisiensi saluran tersier adalah 79,61 %. Sehingga efisiensi saluran irigasi di Daerah Irigasi Boro adalah:

$$EJI = 77,56 \% \times 77,23 \% \times 79,61 \% = 47,69 \%$$

Efisiensi tersebut menurut Direktorat Jendral Pengairan (1986), efisiensi jaringan saluran irigasi keseluruhan irigasi semi teknis dinyatakan baik apabila berkisar pada nilai 50%-60% masih tergolong baik dan idealnya efisiensi penyaluran irigasi adalah 68,8%. Sedangkan dari penelitian yang telah dilakukan, efisiensi penyaluran saluran irigasi di Daerah Irigasi Boro adalah 47,69 %, nilai efisiensi tersebut masih dibawah dari kategori baik, dan masih jauh dari efisiensi ideal dari penyaluran irigasi.



Gambar 8. Efisiensi Saluran Irigasi DI Boro

2. Kehilangan air / losses

Hasil perhitungan di atas menunjukkan adanya kehilangan air sepanjang perjalanannya di saluran. secara

umum kehilangan air terjadi akibat infiltrasi, evaporasi, rembesan / bocoran, dan pengambilan untuk keperluan lain. Kehilangan air akibat

pengambilan tidak ditinjau selama pengukuran di lapangan, sehingga hanya evaporasi, infiltrasi dan rembesan yang berpengaruh terhadap kehilangan air di saluran.

a. Infiltrasi

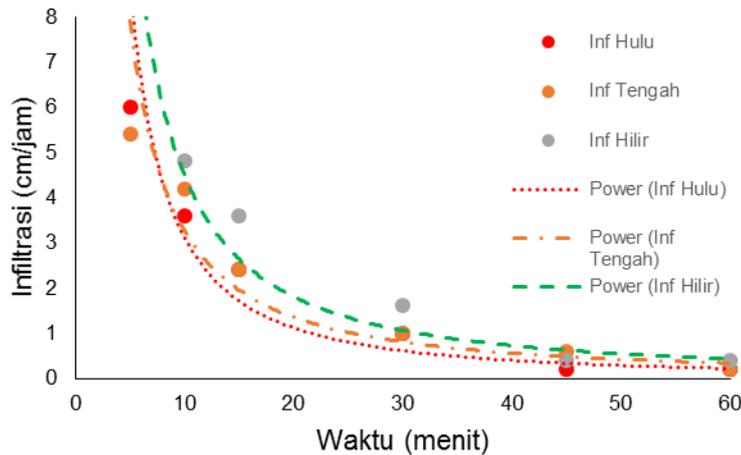
Nilai Infiltrasi di saluran irigasi di DI Boro adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi Pengukuran Infiltrasi

| No | Saluran | Infiltrasi (mm/jam) | | | |
|----|------------------|---------------------|--------|-------|-----------|
| | | Hulu | Tengah | Hilir | Rata-rata |
| 1 | Saluran primer | 5,644 | 5,677 | 7,335 | 6,219 |
| 2 | Saluran sekunder | 8,997 | 7,406 | 6,398 | 7,600 |
| 3 | Saluran tersier | 3,439 | 5,188 | 8,696 | 5,775 |

Berdasarkan penelitian infiltrasi yang telah dilakukan maka infiltrasi rata-rata di saluran irigasi boro (primer, sekunder, dan

tersier) adalah: 6,531 mm/jam. Sedangkan lengkung kapasitas infiltrasi di beberapa saluran disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Infiltration Curve



Gambar 10. Pengukuran Infiltrasi dengan Double Ring Infiltrometer

b. Evaporasi

Pada penelitian ini, analisis evaporasi menggunakan data

sekunder yang terkumpul dari data klimatologi evaporation pan pada 10 tahun terakhir. Stasiun pos

klimatologi ini tepat berada di lokasi penelitian yang dilakukan, yaitu tepat di samping dari saluran

primer Boro Kecamatan Banyuurip.



Gambar 11. Pos Klimatologi Kradenan

Berikut ini hasil dari rerata penguapan dalam kurun 2006

sampai 2016 akan disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Evaporasi Rata-rata di Daerah Irigasi Boro

| Tahun | EVAPORASI RERATA (mm/hr) | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Ags | Sep | Okt | Nop | Des | Ket. | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 2006 | 4,7 | 3,6 | 6,5 | 5,8 | 5,3 | 3,6 | 5,7 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 7,9 | 4,5 | | |
| 2007 | 3,8 | 3,4 | 6,5 | 6,0 | 5,6 | 3,8 | 5,7 | 6,0 | 9,1 | 6,0 | 5,3 | 4,4 | | |
| 2008 | 4,4 | 3,8 | 5,6 | 5,4 | 4,8 | 3,6 | 4,6 | 5,1 | 8,3 | 5,7 | 5,3 | 7,5 | | |
| 2009 | 4,1 | 3,5 | 5,7 | 5,4 | 5,3 | 3,6 | 5,6 | 5,1 | 9,1 | 5,9 | 5,3 | 6,1 | | |
| 2010 | 4,1 | 3,9 | 5,3 | 5,1 | 5,1 | 3,9 | 5,2 | 5,1 | 8,7 | 5,8 | 5,1 | 6,3 | | |
| 2011 | 4,1 | 3,9 | 5,3 | 5,1 | 5,1 | 3,9 | 5,2 | 5,1 | 7,5 | 5,5 | 5,8 | 6,3 | | |
| 2012 | 5,1 | 3,9 | 5,3 | 5,1 | 5,1 | 4,5 | 5,7 | 5,1 | 7,5 | 5,5 | 5,8 | 7,0 | | |
| 2013 | 5,5 | 4,0 | 5,4 | 5,0 | 5,4 | 4,5 | 5,8 | 5,5 | 7,6 | 5,5 | 6,4 | 7,3 | | |
| 2014 | 5,6 | 4,0 | 5,4 | 4,9 | 5,3 | 4,6 | 5,7 | 5,1 | 6,4 | 5,5 | 6,4 | 7,0 | | |
| 2015 | 5,5 | 4,0 | 5,5 | 5,0 | 5,3 | 4,4 | 5,7 | 5,2 | 6,2 | 5,5 | 6,4 | 7,2 | | |
| 2016 | 5,4 | 4,2 | 5,4 | 5,1 | 5,4 | 4,4 | 5,7 | 5,1 | 6,1 | 5,5 | 6,3 | 7,2 | | |
| Juml | 52,3 | 42,0 | 61,8 | 57,9 | 57,6 | 44,7 | 60,6 | 58,2 | 86,6 | 62,6 | 66,0 | 70,9 | 60,1 | |
| Rerata | 4,8 | 3,8 | 5,6 | 5,3 | 5,2 | 4,1 | 5,5 | 5,3 | 7,9 | 5,7 | 6,0 | 6,4 | 5,5 | |
| Max | 5,6 | 4,2 | 6,5 | 6,0 | 5,6 | 4,6 | 5,8 | 6,0 | 10,0 | 6,0 | 7,9 | 7,5 | 6,3 | |
| Min | 3,8 | 3,4 | 5,3 | 4,9 | 4,8 | 3,6 | 4,6 | 5,1 | 6,1 | 5,5 | 5,1 | 4,4 | 4,7 | |

Dari hasil pengamatan evaporasi pada Tabel 5 didapatkan bahwa rata-rata harian penguapan di daerah saluran irigasi di Daerah Irigasi Boro adalah 5,465 mm/hr atau 0,042 mm/jam. Nilai evaporasi ini paling sedikit daripada kehilangan air yang

disebabkan oleh kebocoran maupun infiltrasi.

c. Kebocoran
Kehilangan air disaluran menyebabkan efisiensi penyaluran irigasi menjadi menurun, terbukti dari penelitian yang telah

dilakukan ini terdapat penurunan efisiensi total menjadi 47,61%. Nilai efisiensi riil ini jauh dari ideal efisiensi penyaluran irigasi yaitu 68,8%. Hal ini dikarenakan kehilangan air yang disebabkan oleh infiltrasi, evaporasi, maupun karena kebocoran.

Kehilangan air dan efisiensi di saluran primer, sekunder dan tersier tentu berbeda pada saat pengukuran saat ini dan jika pengukuran dilakukan pada saat

waktu yang lain. Namun dengan mengambil data secara langsung atau disebut data primer, tentu dapat digunakan angka kehilangan air/ losses untuk mengetahui besaran prosentase penyumbang kehilangan air disebabkan oleh infiltrasi, evaporasi atau kebocoran. Berikut ini akan disajikan kehilangan air di setiap saluran tersebut pada Tabel 6.

Tabel 6. Kehilangan Air di Saluran

| Sal. | Saluran Primer | | Saluran Sekunder | | Saluran Tersier | | Rata-rata |
|----------------|------------------------------|------|------------------------------|------|------------------------------|------|-----------|
| | Losses (m ³ /jam) | (%) | Losses (m ³ /jam) | (%) | Losses (m ³ /jam) | (%) | |
| Infiltrasi | 0,3912 | 27,4 | 0,0987 | 26,0 | 0,0435 | 42,6 | 31,99 |
| Evaporasi | 0,0026 | 0,2 | 0,0005 | 0,1 | 0,0003 | 0,3 | 0,21 |
| Bocoran | 1,0365 | 72,5 | 0,2800 | 73,8 | 0,0584 | 57,1 | 67,80 |
| Losses section | 1,4304 | 100 | 0,3792 | 100 | 0,1023 | 100 | 100,00 |

Berdasarkan Tabel 6, terlihat bahwa besarnya kehilangan air yang berdampak pada menurunnya efisiensi saluran irigasi disebabkan akibat infiltrasi 31,99 %, akibat evaporasi 0,21 %

dan akibat kebocoran atau lain-lain adalah 67,80 %. Dari hasil pengamatan di lapangan menemukan beberapa kejanggalan diantaranya:



Gambar 12. Penyadapan untuk non irigasi



Gambar 13. Kerusakan lining saluran



Gambar 14. Eksplotasi oleh P3A



Gambar 15. Sedimentasi saluran

3. Solusi Penyelesaian Masalah

Peningkatan efisiensi irigasi merupakan tolak ukur dari penelitian ini akan berhasil. Dari penelitian yang telah dilakukan di Daerah Irigasi Boro telah terjadi penurunan kemampuan layan di saluran dalam menyalurkan air ke petak sawah, sehingga air irigasi tidak bisa sampai ke petak terjauh dari saluran irigasi. Untuk meningkatkan efisiensi saluran irigasi tersebut beberapa hal yang dapat dilakukan yaitu:

- a. Pembersihan dan pengambilan sedimen di saluran
- b. Rehabilitasi dan restorasi *lining* saluran
- c. Penertiban P3A dalam pengelolaan manajemen pemberian air
- d. Efisiensi penggunaan air irigasi
- e. Pembuatan bendung tambahan di hilir bendung boro.

SIMPULAN

Dari hasil pengukuran dan analisis efisiensi irigasi di Jaringan Irigasi Boro ini dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) terjadi penurunan efisiensi total saluran di Daerah Irigasi Boro menjadi 47,61 %. Nilai efisiensi riil ini jauh dari ideal efisiensi penyaluran irigasi yaitu 68,8%. Pada saluran primer dengan efisiensi rerata 77,56 %, saluran sekunder dengan efisiensi rerata 77,23 %, dan saluran

tersier dengan efisiensi rerata 79,61 %. Sehingga sangat perlu adanya peningkatan efisiensi pengaliran; dan 2) kehilangan air yang terjadi di Saluran Boro dikarenakan air yang hilang lewat infiltrasi, evaporasi, maupun karena kebocoran. Kehilangan rerata di Daerah Irigasi Boro karena infiltrasi 31,99 %, evaporasi 0,21 %, dan karena kebocoran adalah 67,80%.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Anonim, 2015, *Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (POPT) Kabupaten Purworejo*. www.purworejokab.go.id
- [2] Asdak, C., 1995, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- [3] Direktorat Jenderal Pengairan, 1986, *Standar Perencanaan Irigasi.KP-03 Departemen Pekerjaan Umum*, CV. Galang Persada, Bandung.
- [4] Hansen, V.E., O.W. Israelsen. 1962. *Dasar-dasar dan Praktek Irigas*, Erlangga, Jakarta.
- [5] Kartasapoetra, A.G., dan M. Sutedjo, 1994, *Teknologi Pengairan Pertanian Irigasi*, Bumi Askara.
- [6] Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 2006 Tentang Irigasi.
- [7] Seyhan, E., 1990, *Dasar-dasar Hidrologi*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

[8] Tim Bagian Teknik Sipil UGM, 1981, *Penelitian Efisiensi Irigasi Daerah Pengairan Genteng Sragi di Pengairan Sub Proyek Pemali Comal*, Fakultas

Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

[9] Ven Te Chow, dan E.V Nensi R, 1997, *Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulics)*, Erlangga, Jakarta