

Analisis Kinerja Saluran Irigasi Tersier Pada Daerah Irigasi Jorong Kambing VII Kecamatan Tilatang Kamang Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat

Ahmad Rizki^{ID}, Selpa Dewi^{ID}, Zuheldi^{ID}
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
Bukittinggi, Indonesia

Abstrak. Saluran irigasi tersier memiliki peran penting dalam menjamin distribusi air ke lahan pertanian, khususnya pada tingkat petani. Di Jorong Kambing VII, Kecamatan Tilatang Kamang, Kabupaten Agam. Data curah hujan yang diambil dari pos St Canduang, St Gumarang, St Kandang VI saluran tersier yang ada sering mengalami gangguan distribusi akibat kerusakan fisik, sedimentasi, dan tidak berfungsinya bangunan pelengkap. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penampang saluran irigasi tersier dari aspek kondisi fisik saluran, efisiensi dan efektivitas distribusi air, serta fungsi bangunan penunjang. Metode penelitian yang digunakan bersifat deskriptif kuantitatif, dengan pendekatan survei lapangan. Data yang dikumpulkan meliputi pengukuran debit inflow dan outflow, dimensi saluran, serta data curah hujan selama periode 2011–2020. Analisis dilakukan menggunakan metode Gumbel dan Haspers untuk menghitung debit andalan dan intensitas hujan, serta perhitungan efisiensi dan efektivitas saluran. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa debit aktual saluran sebesar 0,81 m³/det masih jauh dari kebutuhan debit rencana sebesar 7 m³/det. Tingkat efisiensi saluran hanya mencapai 60,63%, dan efektivitas distribusi air tercatat 73,33%, dengan luas lahan terairi sebesar 18,33 ha dari total 25 ha. Rendahnya kinerja saluran disebabkan oleh faktor teknis dan non-teknis, termasuk minimnya perawatan serta keterlibatan petani yang rendah dalam pengelolaan. Penelitian ini diharapkan menjadi acuan dalam perbaikan dan pengembangan sistem irigasi yang berkelanjutan.

Kata kunci: Analisis; penampang tersier; Metode Gumber dan Harspers; Debit Andalan

1. Pendahuluan

Di berbagai daerah, saluran irigasi tersier seringkali mengalami berbagai permasalahan, seperti kerusakan struktur saluran, sedimentasi, serta keberadaan bangunan pelengkap yang tidak berfungsi secara optimal.

*Penulis Korespondensi: tribela123@gmail.com

Permasalahan ini juga ditemukan di wilayah Jorong Kambing VII, Kecamatan Tilatang Kamang, Kabupaten Agam, yang merupakan salah satu kawasan pertanian dengan komoditas utama berupa padi sawah. Sistem irigasi tersier di wilayah ini memiliki panjang saluran ± 2 kilometer, dengan rentang pengamatan dari STA 0 hingga STA 2+00 km.

Saluran irigasi tersier di lokasi penelitian memiliki penampang trapesium, yang secara umum dirancang untuk efisiensi pengaliran air dan kestabilan lereng saluran. Selain itu, terdapat beberapa bangunan pelengkap seperti bangunan sadap, bangunan bagi, dan bangunan ukur yang berfungsi sebagai pengatur dan pengontrol distribusi air. Kondisi fisik saluran maupun fungsi bangunan tersebut perlu ditinjau kembali agar sistem irigasi dapat beroperasi secara optimal sesuai dengan perencanaan teknis.

Telah banyak penelitian yang menganalisis perencanaan struktur bangunan, seperti penelitian dari (Ilham et al., 2024) yang membahas efisiensi dan kinerja saluran primer dan sekunder, yang termasuk dampak pada saluran tersier secara keseluruhan. Penelitian dari (Julianto, Ridwan, Suharyatun, 2022) membahas kinerja saluran tersier berdasarkan parameter distribusi air, efisiensi penggunaan, dan kesesuaian debit berdasarkan area petak tersier. Selanjutnya, penelitian oleh (Hakim et al., 2024) membahas tentang efisiensi dan kinerja saluran tersier serta saluran lainnya (primer dan sekunder) dalam konteks hilir-tengah-hulu. Penelitian lain dari (Murtaqi et al., 2023) membahas efisiensi dan kehilangan air (*evaporation & water loss*) pada saluran tersier jaringan irigasi Mataram di Daerah Istimewa Yogyakarta .

Selain itu (Ridha Izzulhaq et al., 2024) membahas performa sistem jaringan irigasi tersier berdasarkan kondisi infrastruktur fisik dan indikator kinerja menurut Permen PUPR No.12/PRT/M/2015. Penelitian oleh (Ilham et al., 2024) membahas tentang efisiensi saluran primer dan sekunder serta pengaruh kehilangan air terhadap efisiensi keseluruhan. Penelitian dari (Hakim et al., 2024) mengkaji variasi efisiensi berdasarkan zona (hulu-tengah-hilir) dan periode panen. Selanjutnya penelitian oleh (Dairi, 2021) membahas kehilangan air dan efisiensi pengaliran air pada saluran tersier dan sekunder secara spesifik di lokasi tersebut.

Penelitian dari (Iryani et al., 2023) membahas konektivitas saluran dan kebutuhan air tersier untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan pertanian. Penelitian dari (Ponorogo, 2024) membahas efisiensi dan efektivitas aset jaringan irigasi sekunder hingga tersier. Penelitian selanjutnya dari (Setiawan et al., 2023) membahas kerusakan saluran dan kehilangan air yang juga relevan sebagai pembandingan untuk saluran tersier. Terakhir penelitian dari (Brafianto et al., 2024) membahas efisiensi penggunaan air di jaringan primer dan sekunder serta kondisi hilir-hulu yang bisa mempengaruhi kinerja tersier.

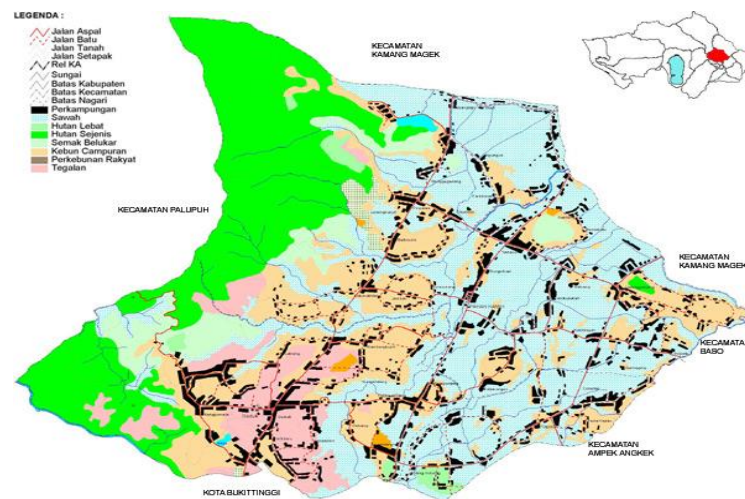
Penelitian ini bertujuan untuk Menganalisis saluran irigasi tersier di Jorong Kambing VII, baik dari segi kondisi fisik saluran, fungsi bangunan pelengkap, maupun efisiensi distribusi air. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif dengan teknik survei lapangan, yang mencakup pengukuran dimensi saluran, pencatatan debit air, dan identifikasi kerusakan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi aktual saluran irigasi, serta menjadi dasar bagi instansi terkait dalam upaya perbaikan dan pengelolaan sistem irigasi yang lebih berkelanjutan.

2. Metodologi Penelitian

a. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Daerah Irigasi Kambing VII, Kecamatan Tilatang Kamang, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Lokasi ini merupakan area persawahan dengan luas total 25 ha yang mendapatkan pasokan air dari jaringan irigasi primer dan sekunder yang bersumber dari DI utama di Kabupaten Agam. Saluran tersier yang menjadi objek penelitian memiliki panjang sekitar 2 km, dimulai dari Stasiun Pengamatan (STA) 0 hingga STA 2+000.



Gambar 1: Peta Lokasi Penelitian

b. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan teknik survei lapangan. Pengumpulan data diklasifikasikan menjadi dua jenis:

a) Data Primer

Data ini diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan, yang mencakup pengukuran *inflow-outflow* untuk menghitung efisiensi saluran, serta pengukuran dimensi saluran (panjang, lebar, kedalaman) untuk analisis hidraulik. Pengukuran debit air pada pangkal dan ujung saluran dilakukan menggunakan *Current Meter*.

b) Data Sekunder

Data ini diperoleh dari instansi terkait, laporan, dan studi literatur yang relevan. Data sekunder utama yang digunakan adalah data curah hujan harian dari tiga stasiun terdekat (St. Canduang, St. Gumarang, St. Kandang VI) selama periode 10 tahun (2011-2020) dan data debit air historis.

c. Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan untuk menjawab rumusan masalah penelitian:

a) Analisis Hidrologi

Untuk menganalisis curah hujan dan menentukan debit banjir rencana, digunakan dua metode statistik, yaitu Metode Gumbel dan Metode Haspers. Analisis ini menggunakan data curah hujan harian maksimum selama 10 tahun.

a. Metode Gumbel, curah hujan rencana dihitung dengan rumus:

di mana

X_t adalah curah hujan rencana, $\bar{X}$ adalah curah hujan rata-rata, S_x adalah standar deviasi, dan Y_t, Y_n, S_n adalah parameter Gumbel.

b) Analisis Hidraulik

Analisis ini bertujuan untuk menghitung kapasitas debit aktual (*existing*) dari saluran irigasi berdasarkan dimensi penampang yang diukur di lapangan. Perhitungan debit menggunakan persamaan Manning:

$$Q = V \cdot F$$

$$V = \frac{1.49 R^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

di mana

Q adalah debit (m^3/det), V adalah kecepatan aliran (m/det), F adalah luas penampang basah (m^2), n adalah koefisien kekasaran Manning, R adalah jari-jari hidraulik, dan S adalah kemiringan dasar saluran.

c) Analisis Kinerja Saluran

Kinerja saluran dievaluasi berdasarkan dua indikator utama:

a. Efisiensi Penyaluran (E_c)

Mengukur kehilangan air di sepanjang saluran, dihitung dengan rumus:

$$E_c = \frac{\text{Debit Inflow} - \text{Debit Outflow}}{\text{Debit Inflow}} \times 100\%$$

b. Efektivitas Irigasi (IA):

Mengukur rasio antara luas lahan yang berhasil diairi dengan luas lahan yang direncanakan untuk diairi, dihitung dengan rumus:

$$IA = \frac{\text{Luas Rancangan}}{\text{Luas Daerah Terairi}} \times 100\%$$

3. Hasil dan Pembahasan

a. Analisis Hidrologi dan Debit Rencana

Analisis hidrologi dilakukan menggunakan data curah hujan dari Stasiun Canduang, Gumarang, dan Kandang VI periode 2011-2020. Berdasarkan perhitungan dengan metode Gumbel dan Haspers, didapatkan curah hujan rencana untuk kala ulang 10 tahun (R_{10}) sebesar 524 mm.

Dengan menggunakan data tersebut dan karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) seluas 25 Ha (0.25 km^2), dilakukan perhitungan debit banjir rencana. Metode Rasional menghasilkan debit (Q_1) sebesar $3.20 \text{ m}^3/dt$, sementara Metode Haspers menghasilkan debit (Q_2) sebesar $10.80 \text{ m}^3/dt$. Untuk perencanaan, diambil nilai debit rata-rata dari kedua metode tersebut, sehingga diperoleh debit rencana sebesar:

$$Q_{\text{rencana}} = \frac{Q_1 + Q_2}{2} = \frac{3.20 + 10.80}{2} = 7 \text{ m}^3/dt$$

Debit rencana ini menjadi acuan untuk menilai kapasitas saluran yang ada.

b. Analisis Kapasitas Saluran Eksisting

Survei lapangan mengidentifikasi beberapa penampang saluran yang bervariasi akibat sedimentasi dan kerusakan. Dua penampang representatif dianalisis secara hidraulik untuk mengetahui kapasitas aktualnya.

a) Penampang 1

Dengan lebar bawah 0.57 m, lebar atas basah 0.73 m, dan kedalaman air 0.30 m, kapasitas debit aktual yang dapat dialirkan adalah **0.41 m³/dt**.

b) Penampang 2:

Dengan lebar bawah 0.97 m, lebar atas basah 1.15 m, dan kedalaman air 0.28 m, kapasitas debit aktual yang dapat dialirkan adalah **0.69 m³/dt**.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kapasitas debit aktual saluran, bahkan pada penampang terbesar (0.69 m³/dt), secara signifikan jauh lebih rendah dibandingkan dengan debit rencana yang dibutuhkan sebesar 7 m³/dt. Hal ini mengindikasikan bahwa dalam kondisi aliran puncak, saluran tidak akan mampu menampung debit yang masuk, sehingga berpotensi menyebabkan luapan dan kegagalan distribusi air.

c. Analisis Kinerja Saluran Irigasi

Kinerja sistem irigasi diukur melalui tingkat efisiensi dan efektivitasnya. Berdasarkan pengukuran debit *inflow* dan *outflow* serta data luas lahan terairi, diperoleh hasil sebagai berikut:

a) Efisiensi Saluran (Ec)

Tingkat efisiensi saluran tercatat sebesar **60,63%**. Nilai ini menunjukkan bahwa hampir 40% air hilang di sepanjang saluran sebelum mencapai lahan petani. Kehilangan air ini diduga kuat disebabkan oleh rembesan akibat kerusakan fisik pada dinding saluran dan penguapan.

b) Efektivitas Saluran (IA)

Tingkat efektivitas distribusi air adalah **73,33%**. Dari total luas area irigasi yang direncanakan seluas 25 hektar, hanya 18,33 hektar yang berhasil terairi secara memadai. Ini berarti sekitar 6,67 hektar lahan tidak mendapatkan pasokan air yang cukup, yang berdampak langsung pada produktivitas pertanian di area tersebut.

d. Faktor-Faktor Penyebab Rendahnya Kinerja

Rendahnya kinerja saluran irigasi tersier di Jorong Kambing VII disebabkan oleh kombinasi faktor teknis dan non-teknis.

a) Faktor Teknis

a. Sedimentasi dan Penyempitan Saluran:

Adanya endapan sedimen dan pertumbuhan vegetasi liar di dasar dan dinding saluran menyebabkan penyempitan penampang basah, yang secara langsung mengurangi kapasitas aliran.

b. Kerusakan Fisik

Kerusakan pada struktur saluran seperti retakan atau bocor menyebabkan kehilangan air yang signifikan melalui rembesan.

c. Dimensi Tidak Seragam

Dimensi saluran yang tidak seragam di sepanjang alirannya mengakibatkan aliran menjadi tidak stabil dan menghambat distribusi air yang merata.

b) Faktor Non-Teknis

a. Minimnya Perawatan

Kurangnya kegiatan pemeliharaan rutin, seperti pengerukan sedimen dan pembersihan gulma, menjadi penyebab utama penurunan fungsi saluran.

b. Rendahnya Partisipasi Petani

Keterlibatan petani dalam pengelolaan dan pemeliharaan saluran masih rendah, sehingga permasalahan di tingkat lapangan tidak cepat tertangani.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa saluran irigasi tersier di Jorong Kambing VII memiliki kapasitas debit aktual yang sangat rendah, yaitu hanya sebesar 0,69 meter kubik per detik pada kondisi terbaik. Angka ini sangat jauh di bawah kebutuhan debit rencana yang sebesar 7 meter kubik per detik, yang menunjukkan bahwa saluran tidak mampu memenuhi kebutuhan air secara optimal, terutama saat terjadi kebutuhan air puncak.

Selain itu, kinerja saluran juga tergolong rendah, dengan efisiensi penyaluran air hanya mencapai 60,63% dan efektivitas distribusi air sebesar 73,33%. Akibatnya, dari total luas lahan potensial seluas 25 hektar, hanya sekitar 18,33 hektar yang dapat diairi dengan baik. Hal ini menunjukkan adanya kehilangan air yang cukup besar serta distribusi air yang tidak merata di wilayah tersebut.

Penurunan kinerja jaringan irigasi ini disebabkan oleh berbagai faktor. Secara teknis, kondisi saluran mengalami kerusakan fisik, sedimentasi, serta ketidakteraturan dimensi saluran yang memengaruhi aliran air. Sementara itu, dari sisi non-teknis, kurangnya partisipasi aktif para petani dalam kegiatan perawatan dan pemeliharaan rutin saluran juga turut memperparah kondisi tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan ini, perlu dilakukan rehabilitasi fisik terhadap saluran irigasi agar kapasitasnya dapat kembali sesuai dengan debit rencana. Di samping itu, diperlukan peningkatan partisipasi petani melalui pembentukan organisasi pengelola air, seperti Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A), yang bertanggung jawab dalam kegiatan pemeliharaan rutin dan pengelolaan air secara berkelanjutan.

5. Referensi

Brafianto, A. et al (2024). Analisis Efisiensi Saluran Irigasi pada Kejuron Talangagung, Daerah Irigasi Molek, Kabupaten Malang. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber*

- Daya Air*, 4(02), 1249–1260. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2024.004.02.129>
- Dairi, R. H. (2021). Analisa Efisiensi Pengolahan Air Irigasi Pada Saluran Sekunder Dan Tersier Di Bendung Wonco Li Ngkari-Ngkari Kota Baubau. *Jurnal Media Inovasi Teknik Sipil UNIDAYAN*, 10(1), 13–19. <https://doi.org/10.55340/jmi.v10i1.666>
- Dwi Oktavianto, & Nurul Rochmah. (2022). Perencanaan Struktur Gedung Kantor Otoritas Jasa Keuangan (Ojk) Kawasan Regional 4 Dengan Metode Beton Pracetak. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 11(2), 229–239. <https://doi.org/10.22225/pd.11.2.5367.229-239>
- Hakim, M. N., et al (2024). Analisis Efisiensi Saluran Irigasi Pada Kejuron Slorok, Daerah Irigasi Molek, Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 4(02), 1227–1239. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2024.004.02.127>
- Ilham, A. A., et al (2024). Analisis Efisiensi Saluran Irigasi Kejuron Penarukan, Daerah Irigasi Molek, Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 4(02), 1415–1426. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2024.004.02.142>
- Iryani, S. Y., et al(2023). Design of Irrigation Channel Network Connectivity and Tertiary Channels in Menten Village, Rambutan District South Sumatra to Optimize Agricultural Land. *UKaRsT*, 7(1), 88–103. <https://doi.org/10.30737/ukarst.v7i1.4481>
- Julianto, Ridwan, Suharyatun, M. A. (2022). Uji Kinerja Saluran Tersier pada Daerah Layanan Jaringan Irigasi Tersier dengan Luas 25 Ha. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 1(2), 202–211.
- Murtaqi, M. A. A., et al (2023). Efficiency Analysis of Tertiary Channels in Mataram Irrigation. Special Region of Yogyakarta. *INERSIA Lnformasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 19(1), 12–22. <https://doi.org/10.21831/inersia.v19i1.53760>
- Ponorogo, K. (2024). Analisis Kinerja Jaringan Irigasi Pada Daerah Irigasi Plunturan Analysis of Irrigation Network Performance in the Plunturan Irrigation Area ,. 04(02), 1428–1437.
- Ridha Izzulhaq, et al (2024). Assessment of the Tertiary Irrigation System in Bulutimorang Irrigation Area, Sidrap Regency. *Salaga Journal*, 02(1), 22–31. <https://doi.org/10.70124/salaga.v2i1.1358>
- Setiawan, A., et al. (2023). Analisis Efisiensi Saluran Primer Kalisemo Daerah Irigasi Kalisemo Kabupaten Purworejo. *Surya Beton : Jurnal Ilmu Teknik Sipil*, 7(1), 72–81. <https://doi.org/10.37729/suryabeton.v7i1.3039>