Analisis Distribusi Dan Efisiensi Air Irigasi Sektor Pertanian Kota Padang Panjang

Dinda Lublyana Divani*[1], Fahmi Rizal[2], Yaumal Arbi[3], Rizky Indra Utama[4]
Universitas Negeri Padang[1,2,3,4]
*e-mail: dindalublyanaaa@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh penurunan kinerja fisik saluran pembawa dan ketimpangan pembagian air pada jaringan irigasi semi-teknis di Kota Padang Panjang, khususnya Jaringan Irigasi Batang Pekah, Kelurahan Ekor Lubuk. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi efisiensi penyaluran air dan pemerataan distribusi suplai irigasi pada lahan layanan 10,4 hektar. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif melalui pengukuran lapangan pada saluran sekunder sepanjang 633,7 m yang dibagi menjadi enam titik pengamatan, yaitu BBP 0 sampai BBP 5. Data dikumpulkan melalui observasi kondisi fisik saluran, pengukuran dimensi penampang, pengukuran kecepatan aliran dengan *current meter*, serta perhitungan kebutuhan air berbasis curah hujan efektif dan komponen kebutuhan air tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi total penyaluran hanya mencapai 62,37%, sehingga berada pada kategori kurang karena masih di bawah standar minimum 70%. Kehilangan air sebesar 37,63% terutama dipengaruhi oleh rembesan, kebocoran dinding beton, sedimentasi, serta pengaturan lubang sadap yang belum terstandar. Rata-rata *Relative Water Supply* sebesar 3,71 menunjukkan ketersediaan air secara kuantitatif masih surplus, tetapi nilai Koefisien Variasi sebesar 0,45 menunjukkan distribusi antar titik belum merata. Penelitian ini merekomendasikan rehabilitasi saluran, standardisasi bukaan sadap, dan pengaturan giliran air untuk meningkatkan efisiensi serta keadilan distribusi air irigasi.

Kata kunci : Distribusi Air Irigasi; Efisiensi Penyaluran; Koefisien Variasi; *Relative Water Supply*; Saluran Sekunder

ABSTRACT

This study was motivated by the declining physical performance of conveyance canals and unequal water allocation in a semi-technical irrigation network in Padang Panjang City, particularly the Batang Pekah Irrigation Network in Ekor Lubuk. The study aimed to evaluate water conveyance efficiency and the spatial equity of irrigation supply across 10.4 hectares of serviced paddy fields. A descriptive quantitative approach was applied through field measurements along a 633.7 m secondary canal divided into six observation points, from BBP 0 to BBP 5. Data were obtained through physical canal observation, cross-section measurement, flow velocity measurement using a *current meter*, and *crop water requirement* analysis based on effective rainfall and paddy water demand components. The results show that total conveyance efficiency reached only 62.37%, which falls into the poor category because it is below the 70% minimum standard. Water loss of 37.63% was mainly associated with seepage, concrete lining leakage, sedimentation, and non-standardized offtake control. The average *Relative Water Supply* value of 3.71 indicates that water availability was quantitatively surplus; however, the *Coefficient of Variation* value of 0.45 demonstrates that the spatial distribution was not equitable. The study recommends canal rehabilitation, standardized offtake openings, and rotational water scheduling to improve irrigation efficiency and distribution equity.

Keywords : *Coefficient of Variation*; Conveyance Efficiency; Irrigation Water Distribution; *Relative Water Supply*; Secondary Canal

PENDAHULUAN

Sektor pertanian mempunyai peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan dan perekonomian daerah. Keberlanjutan sektor ini sangat bergantung pada ketersediaan air irigasi yang memadai serta kemampuan jaringan irigasi dalam menyalurkan air dari sumber menuju lahan pertanian secara efektif dan merata. Dalam konteks teknik sipil sumber daya air, jaringan irigasi tidak hanya dipahami sebagai saluran pembawa, tetapi sebagai satu kesatuan sistem yang mencakup proses pengambilan, pengaturan, pembagian, penyaluran, hingga pembuangan air. Setiap komponen dalam sistem tersebut memiliki fungsi yang saling berkaitan, sehingga kerusakan atau penurunan fungsi pada salah satu bagian dapat memengaruhi kinerja jaringan secara keseluruhan. Kondisi saluran yang rusak, bangunan pengatur yang tidak berfungsi optimal, sedimentasi, kebocoran, maupun distribusi air yang tidak terkendali dapat menyebabkan kehilangan air dan

menurunkan kecukupan air bagi tanaman. Oleh karena itu, evaluasi terhadap kinerja jaringan irigasi menjadi penting untuk memastikan bahwa air yang tersedia dapat dimanfaatkan secara efisien dan mendukung keberlanjutan produksi pertanian (Astuti et al., 2021; Putra et al., 2025; Ta'dung et al., 2025; Utami et al., 2020).Efisiensi penyaluran merupakan indikator utama dalam mengevaluasi kinerja jaringan irigasi. Efisiensi menunjukkan seberapa besar debit air dari hulu yang masih dapat diterima pada bagian hilir setelah melewati berbagai hambatan fisik. Kehilangan air dapat terjadi akibat rembesan, kebocoran, perkolasi, evaporasi, sedimentasi, penumpukan sampah, serta kondisi dinding saluran yang tidak seragam. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa saluran irigasi dengan kondisi fisik kurang baik cenderung mengalami kehilangan air yang tinggi sehingga efisiensi sistem menjadi rendah (Azhari, 2021; Darmayasa et al., 2024; Hidayat et al., 2021; Wijaya & Sadad, 2025).

Selain efisiensi, aspek distribusi air juga menjadi persoalan penting karena ketersediaan air yang besar di hulu tidak selalu menjamin pemerataan suplai sampai ke hilir. Pada sistem irigasi yang belum dilengkapi instrumen pengatur permanen, pembagian air sering bergantung pada praktik manual petani, seperti membuka atau menutup lubang sadap dengan material darurat. Kondisi ini dapat menyebabkan sebagian petak memperoleh suplai berlebih, sementara petak lain mengalami ketidakpastian pasokan. Dengan demikian, evaluasi kinerja irigasi perlu mempertimbangkan kecukupan kuantitas dan pemerataan spasial secara bersamaan (Nada et al., 2025; Nazili, 2023; Purbawa et al., 2022; Wibowo & Maulidiyah, 2023).

Kota Padang Panjang memiliki karakter wilayah yang strategis di Provinsi Sumatera Barat dan tetap membutuhkan dukungan jaringan irigasi untuk menjaga produktivitas pertanian. Pada Jaringan Irigasi Batang Pekah, Kelurahan Ekor Lubuk, saluran sekunder melayani areal persawahan sekitar 10,4 hektar. Hasil observasi awal memperlihatkan adanya lubang sadap tanpa pintu pengatur mekanis, keretakan saluran, sedimentasi, vegetasi liar, serta beberapa bagian saluran yang mengalami penyempitan. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan efisiensi penyaluran, mengganggu kapasitas tampung, dan menimbulkan ketimpangan distribusi air antar titik pengamatan (Asrul, 2021; Elsyah, 2024; Iqbal, 2022; Wita, 2022; Yulisda, 2021).

Penelitian terdahulu mengenai irigasi telah banyak membahas efisiensi saluran, kehilangan air, dan kebutuhan air tanaman. Namun, sebagian kajian masih menempatkan efisiensi dan distribusi sebagai aspek yang terpisah. Padahal, saluran yang secara kuantitas masih memiliki debit memadai dapat tetap bermasalah apabila distribusinya tidak adil. Oleh karena itu, penelitian ini memadukan analisis debit aktual, kebutuhan air tanaman, *Relative Water Supply*, Koefisien Variasi, serta kondisi fisik saluran untuk memperoleh gambaran kinerja yang lebih komprehensif (Amri et al., 2025; Nizhamul, 2024; Salatsa et al., 2025; Sipayung, 2022)

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efisiensi penggunaan air pada jaringan irigasi sektor pertanian Kota Padang Panjang, menilai kesesuaian antara distribusi air aktual dengan kebutuhan air riil tanaman dari hulu hingga hilir, serta mengidentifikasi faktor teknis yang memengaruhi kinerja pendistribusian air. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi pengelola irigasi dan pemerintah daerah dalam merumuskan pembenahan saluran sekunder secara lebih tepat sasaran.

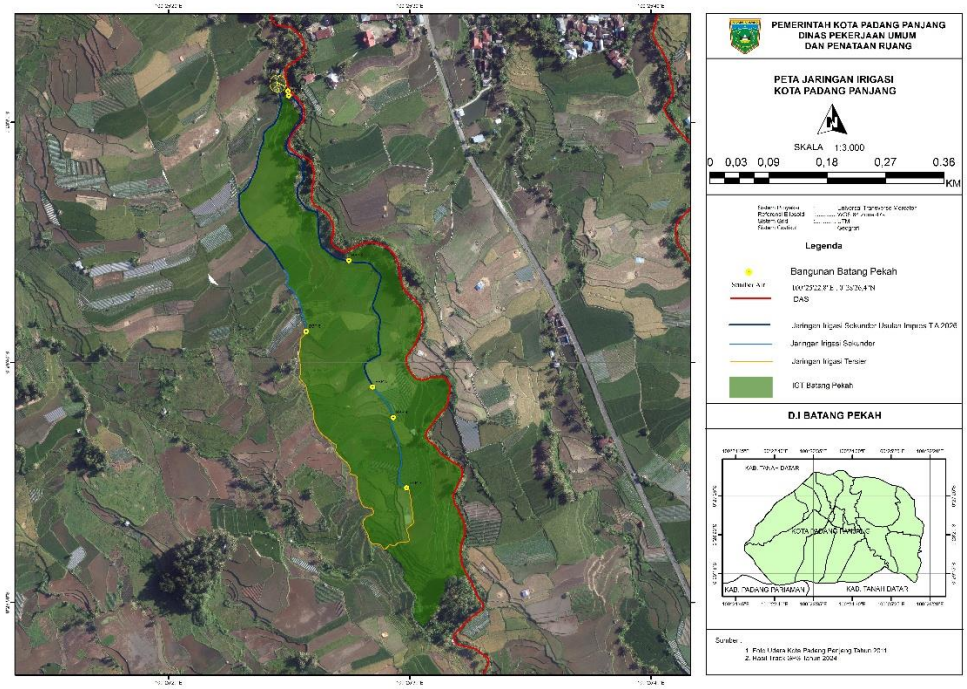
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan orientasi evaluatif. Pendekatan kuantitatif digunakan karena data utama berupa ukuran dimensi saluran, kecepatan aliran, debit aktual, kehilangan air, kebutuhan air irigasi, nilai efisiensi, *Relative Water Supply*, dan Koefisien Variasi. Sementara itu, sifat deskriptif evaluatif digunakan untuk menjelaskan hubungan antara kondisi fisik saluran dan kinerja distribusi air tanpa melakukan perencanaan ulang jaringan secara menyeluruh.

Lokasi penelitian berada pada saluran sekunder Jaringan Irigasi Batang Pekah, Kelurahan Ekor Lubuk, Kota Padang Panjang. Objek yang ditinjau adalah saluran sepanjang 633,7 m yang dibagi ke dalam enam titik pengamatan, yaitu BBP 0, BBP 1, BBP 2, BBP 3, BBP 4, dan BBP 5. Pembagian titik ini dilakukan untuk melihat perubahan debit dan kondisi fisik dari bagian hulu menuju hilir. Data lapangan diperoleh melalui pengukuran lebar saluran, tinggi saluran, tinggi muka air, lebar muka air, lebar dasar saluran, kecepatan aliran, panjang segmen, serta pengamatan terhadap keretakan beton, sedimentasi, vegetasi, dan kondisi lubang sadap.



Gambar 1. Alur penelitian evaluasi efisiensi dan distribusi air irigasi



Gambar 2. Peta wilayah penelitian Jaringan Irigasi Batang Pekah. Sumber: Dokumen penelitian (2026)

Pengukuran kecepatan aliran dilakukan dengan *current meter* dan dilengkapi observasi visual terhadap hambatan fisik saluran. Debit aktual dihitung menggunakan hubungan Q = A x V, dengan Q sebagai debit aliran, A sebagai luas penampang basah, dan V sebagai kecepatan rata-rata aliran. Kebutuhan air tanaman dihitung dengan mempertimbangkan curah hujan efektif, evapotranspirasi, perkolasi, serta penggantian lapisan air. Curah hujan andalan ditentukan menggunakan pendekatan probabilitas R80, sedangkan evapotranspirasi acuan mengacu pada prinsip FAO Penman-Monteith dan kebutuhan air tanaman padi mengacu pada koefisien tanaman yang relevan (Allen et al., 1998; Arzita et al., 2022; Seyhan, 1990).

Evaluasi kinerja dilakukan melalui tiga indikator. Pertama, efisiensi penyaluran dihitung dari perbandingan debit hilir terhadap debit hulu. Kedua, kecukupan air dinilai menggunakan *Relative Water Supply* (RWS), yaitu perbandingan debit aktual terhadap debit kebutuhan. Nilai RWS lebih dari 1 menunjukkan suplai mencukupi, sedangkan nilai yang sangat tinggi dapat menunjukkan potensi surplus atau pembagian air yang tidak proporsional. Ketiga, pemerataan distribusi dianalisis menggunakan Koefisien Variasi (CV), yaitu perbandingan standar deviasi nilai RWS terhadap rata-rata RWS. Distribusi dikategorikan merata apabila CV $\leq 0{,}20$ dan tidak merata apabila CV $> 0{,}20$. Klasifikasi efisiensi mengacu pada standar kinerja jaringan irigasi

dan KP-01, dengan batas efisiensi minimum 70% untuk saluran pembawa yang dinilai baik (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2013).

Tabel 1. Parameter dan pendekatan analisis penelitian

Parameter	Sumber data	Tujuan analisis
Dimensi saluran	Pengukuran lapangan pada BBP 0-BBP 5	Menentukan luas penampang dan kapasitas aliran
Kecepatan aliran	Current meter	Menghitung debit aktual tiap titik
Kondisi fisik saluran	Observasi visual dan dokumentasi	Mengidentifikasi kerusakan, rembesan, sedimentasi, dan hambatan aliran
Kebutuhan air tanaman	Curah hujan efektif, evapotranspirasi, perkolasi, dan WLR	Menentukan debit kebutuhan irigasi
Efisiensi, RWS, dan CV	Hasil perhitungan debit dan kebutuhan air	Menilai efisiensi, kecukupan, dan pemerataan distribusi

Sumber: Olahan penulis (2026)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Fisik Jaringan Irigasi

Hasil inventarisasi lapangan menunjukkan bahwa Jaringan Irigasi Batang Pekah masih berfungsi sebagai saluran pembawa, tetapi kondisi fisiknya belum sepenuhnya mendukung distribusi air yang efisien. Pada beberapa ruas ditemukan keretakan beton, dinding saluran yang tidak utuh, lumut, sedimen, batuan di dasar saluran, vegetasi liar, penyempitan penampang, serta lubang sadap yang tidak dilengkapi pintu pengatur. Kondisi ini berpotensi meningkatkan koefisien kekasaran Manning, menurunkan kapasitas tampung, dan memperbesar kehilangan air.

Masalah utama yang terlihat di lapangan adalah pengaturan lubang sadap secara manual menggunakan material darurat. Praktik ini tidak memberikan kontrol debit yang presisi karena bukaan tidak memiliki dimensi baku dan tidak kedap. Akibatnya, sebagian debit dapat terbuang melalui rembesan atau kebocoran, sementara sebagian lainnya tidak terbagi secara proporsional. Kondisi tersebut sejalan dengan temuan penelitian irigasi lain yang menyebutkan bahwa sedimentasi, kebocoran, dan lemahnya bangunan pengatur dapat menurunkan efisiensi maupun efektivitas sistem (Darmayasa et al., 2024; Hidayat et al., 2021; Ta'dung et al., 2025)



Gambar 3. Kondisi eksisting jaringan irigasi Batang Pekah. Sumber: Dokumentasi pribadi (2026)

Tabel 2. Karakteristik fisik dan debit aktual titik pengamatan

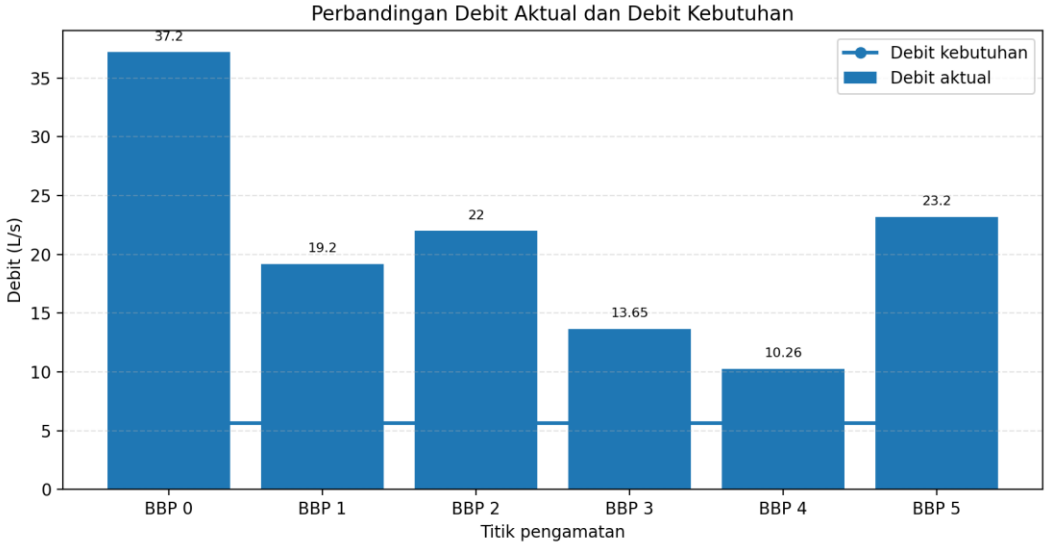
Titik	Lebar (m)	Tinggi air (m)	Kecepatan (m/s)	Q aktual (L/s)	Catatan kondisi
BBP 0	0,60	0,31	0,20	37,20	Hulu saluran; debit awal tertinggi
BBP 1	0,60	0,16	0,20	19,20	Terjadi penurunan debit awal
BBP 2	0,55	0,10	0,40	22,00	Aliran lebih cepat pada penampang lebih kecil
BBP 3	0,35	0,13	0,30	13,65	Sisi kanan tidak dicor; potensi rembesan
BBP 4	0,57	0,06	0,30	10,26	Sisi kanan tanah batuan; debit terendah
BBP 5	0,58	0,40	0,10	23,20	Aliran lambat dan muncul efek genangan/backwater

Sumber: Olahan data lapangan (2026)

Debit Aktual dan Kehilangan Air per Segmen

Perhitungan debit aktual memperlihatkan variasi yang cukup besar antar titik pengamatan. Debit tertinggi terdapat pada BBP 0 sebesar 37,20 L/s, sedangkan debit terendah terdapat pada BBP 4 sebesar 10,26 L/s. Secara teoritis, debit pada saluran pembawa seharusnya cenderung menurun secara bertahap apabila terjadi pengambilan air ke petak sawah. Namun, data lapangan menunjukkan adanya penurunan, kenaikan, dan anomali debit pada beberapa segmen. Pola ini mengindikasikan bahwa saluran tidak hanya mengalami kehilangan air, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi hidraulis lokal, bukaan sadap, terjunan, dan perubahan geometri saluran.

Segmen BBP 0-BBP 1 menunjukkan kehilangan terbesar, yaitu 18 L/s. Kehilangan ini dapat mencerminkan pengambilan air, rembesan, dan kebocoran pada bagian awal saluran. Segmen BBP 2-BBP 3 dan BBP 3-BBP 4 juga menunjukkan kehilangan berturut-turut sebesar 8,35 L/s dan 3,39 L/s. Sebaliknya, pada segmen BBP 1-BBP 2 terjadi kenaikan 2,8 L/s dan pada BBP 4-BBP 5 terjadi kenaikan 12,94 L/s. Kenaikan ini tidak selalu berarti adanya tambahan suplai formal, tetapi dapat berkaitan dengan perubahan penampang, genangan lokal, pengaruh aliran balik, atau kondisi pengukuran akibat geometri saluran yang tidak seragam.



Gambar 4. Perbandingan debit aktual dan debit kebutuhan pada titik pengamatan

Tabel 3. Perubahan debit antar segmen saluran

Segmen	Perhitungan debit	Perubahan (L/s)	Interpretasi

BBP 0-BBP 1	37,20 - 19,20	18,00 hilang	Kehilangan air terbesar pada bagian awal saluran
BBP 1-BBP 2	19,20 - 22,00	2,80 naik	Anomali kenaikan debit/efek hidraulis lokal
BBP 2-BBP 3	22,00 - 13,65	8,35 hilang	Potensi kehilangan akibat rembesan dan kondisi fisik
BBP 3-BBP 4	13,65 - 10,26	3,39 hilang	Kehilangan berlanjut pada ruas tidak seragam
BBP 4-BBP 5	10,26 - 23,20	12,94 naik	Anomali terjunan/backwater pada hilir

Sumber: Olahan data lapangan (2026)

Efisiensi Penyaluran Air

Nilai efisiensi total penyaluran diperoleh sebesar 62,37%. Artinya, dari seluruh debit yang dialirkan dari bagian hulu, sekitar 62,37% yang masih dapat dihantarkan hingga bagian hilir, sedangkan 37,63% lainnya hilang selama proses penyaluran. Apabila dibandingkan dengan standar minimum 70%, maka kinerja efisiensi jaringan irigasi pada lokasi penelitian masuk dalam kategori kurang. Temuan ini menunjukkan bahwa keberlimpahan debit hulu belum dapat dimaknai sebagai keberhasilan sistem, karena sebagian air hilang sebelum termanfaatkan secara optimal.

Rendahnya efisiensi diduga kuat berkaitan dengan kondisi fisik saluran. Keretakan dinding beton, rembesan pada sisi saluran yang tidak dicor, sedimentasi, vegetasi, dan lubang sadap tanpa pintu mekanis menjadi faktor yang saling memperbesar *water losses*. Evaporasi tetap diperhitungkan dalam analisis, tetapi kontribusinya relatif lebih kecil dibandingkan kehilangan karena kebocoran dan rembesan fisik. Kondisi ini menguatkan hasil penelitian terdahulu bahwa kehilangan air pada jaringan irigasi sering kali lebih dominan dipengaruhi oleh kondisi saluran dan pengelolaan bangunan pengatur daripada semata-mata oleh besarnya pasokan air dari sumber (Azhari, 2021; Utami et al., 2020; Wahyuddin et al., 2025).

Tabel 4. Ringkasan kinerja efisiensi penyaluran

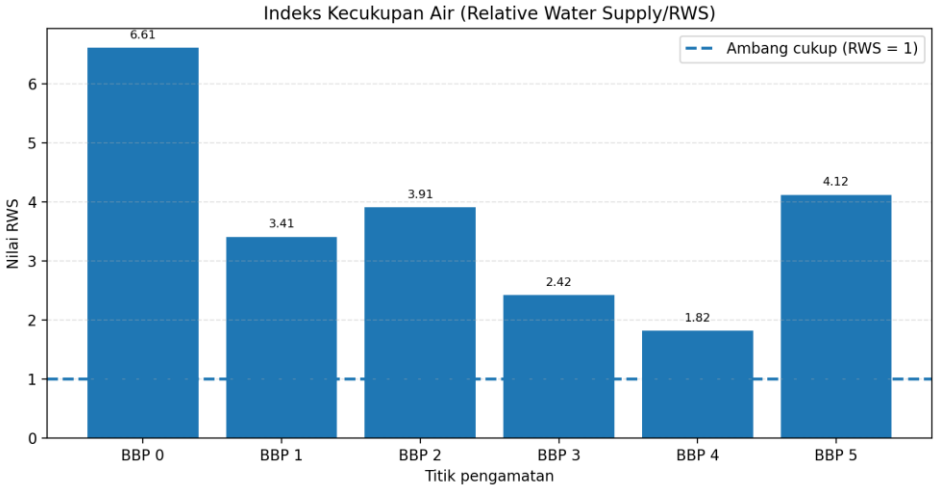
Indikator	Nilai	Keterangan
Efisiensi total penyaluran	62,37%	Di bawah standar minimum 70%
Kehilangan air total	37,63%	Dipengaruhi rembesan, kebocoran, sedimentasi, dan lubang sadap
Kategori kinerja	Kurang	Perlu perbaikan saluran dan pengaturan distribusi
Faktor dominan	Kerusakan fisik dan kontrol sadap lemah	Meningkatkan kehilangan dan ketidakseragaman aliran

Sumber: Olahan data lapangan (2026)

Kecukupan dan Pemerataan Distribusi Air

Analisis kebutuhan air menunjukkan bahwa kebutuhan air bersih di sawah atau *Net Farm Requirement* sebesar 2,92 mm/hari, setara dengan 0,338 L/s/ha. Setelah memperhitungkan efisiensi jaringan, kebutuhan air di pintu pengambilan atau *Diversion Requirement* diperoleh sebesar 0,542 L/s/ha. Dengan luas layanan 10,4 hektar, debit kebutuhan pada titik pengamatan dihitung sebesar 5,63 L/s. Perbandingan antara debit aktual dan debit kebutuhan menunjukkan seluruh titik memiliki nilai RWS lebih dari 1, sehingga secara kuantitatif air masih mencukupi kebutuhan irigasi.

Walaupun demikian, kecukupan air tidak berarti distribusi telah merata. Nilai RWS sangat bervariasi, dari 1,82 pada BBP 4 hingga 6,61 pada BBP 0. Rata-rata RWS sebesar 3,71 memperlihatkan bahwa sistem memiliki surplus secara umum, tetapi distribusi tidak proporsional. Nilai CV sebesar 0,45 lebih besar dari ambang 0,20, sehingga distribusi dikategorikan belum merata. Kondisi ini menunjukkan adanya ketimpangan spasial: bagian tertentu menerima pasokan berlebih, sementara bagian lain mendapatkan pasokan yang lebih rendah walaupun masih berada di atas kebutuhan minimum.



Gambar 5. Nilai Relative Water Supply pada setiap titik pengamatan

Tabel 5. Hasil perhitungan RWS dan status distribusi

Titik	Q aktual (L/s)	Q kebutuhan (L/s)	RWS	Status
BBP 0	37,20	5,63	6,61	Surplus
BBP 1	19,20	5,63	3,41	Surplus
BBP 2	22,00	5,63	3,91	Surplus
BBP 3	13,65	5,63	2,42	Cukup berlebih
BBP 4	10,26	5,63	1,82	Cukup berlebih
BBP 5	23,20	5,63	4,12	Surplus
Rata-rata	-	-	3,71	Surplus tidak merata

Sumber: Olahan data lapangan (2026)

Implikasi Teknis Terhadap Pengelolaan Irigasi

Temuan penelitian memperlihatkan bahwa persoalan utama jaringan bukan kekurangan air secara total, melainkan rendahnya efisiensi dan lemahnya pemerataan distribusi. Kondisi ini penting karena sistem yang terlihat surplus dapat menyembunyikan kerusakan fisik saluran dan ketidakadilan pembagian air. Apabila kerusakan dibiarkan, kehilangan air berpotensi meningkat pada musim kering atau saat kebutuhan tanaman lebih tinggi. Selain itu, sistem yang tidak memiliki pintu pengatur akan sulit menyesuaikan debit dengan fase pertumbuhan tanaman padi.

Rehabilitasi saluran perlu difokuskan pada ruas rembesan kritis, terutama segmen yang menunjukkan penurunan debit tajam dan kondisi dinding tidak kedap. Upaya teknis dapat berupa *grouting*, *relining*, pembersihan sedimen, normalisasi penampang, serta pengendalian vegetasi. Pada bangunan sadap, diperlukan standardisasi dimensi bukaan *orifice* atau pemasangan pintu pengatur sederhana agar pembagian air lebih terukur. Rekomendasi ini selaras dengan prinsip pengelolaan jaringan irigasi yang menempatkan pemeliharaan, pengukuran debit, dan pengaturan distribusi sebagai faktor penting peningkatan kinerja (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2013; Wibowo & Maulidiyah, 2023).

Selain pembenahan fisik, pengelolaan operasional juga diperlukan melalui sistem giliran air atau *water rotation scheduling*. Sistem ini dapat membantu mengurangi dominasi suplai di hulu dan memperbaiki kesempatan petak hilir memperoleh alokasi yang lebih adil. Pelibatan petani pemakai air menjadi penting karena kondisi di lapangan menunjukkan bahwa praktik pengaturan sadap masih dilakukan secara manual oleh pengguna. Dengan demikian, perbaikan teknis saluran perlu dipadukan dengan penguatan kelembagaan dan prosedur pengoperasian yang sederhana, mudah diterapkan, dan dapat dipantau secara berkala.

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, temuan ini menegaskan bahwa penilaian efisiensi saja belum cukup untuk menggambarkan kinerja jaringan irigasi. Beberapa saluran dapat memiliki debit memadai, tetapi tetap menunjukkan masalah keadilan distribusi. Oleh karena itu, penggunaan RWS dan CV memberi informasi tambahan mengenai posisi spasial penerima air, bukan hanya besarnya debit total. Pendekatan

terpadu ini penting untuk jaringan lokal yang memiliki banyak lubang sadap sederhana dan variasi kondisi fisik antar ruas.

Secara praktis, hasil penelitian dapat digunakan untuk menyusun prioritas tindakan. Segmen dengan kehilangan debit besar perlu menjadi prioritas rehabilitasi fisik, sedangkan titik dengan RWS sangat tinggi perlu dievaluasi dalam aspek pengaturan bukaan dan jadwal pembagian air. Pada saat yang sama, titik dengan RWS relatif rendah tetap perlu dipantau karena surplus yang masih tercatat dapat berubah menjadi defisit ketika debit sumber menurun atau kebutuhan air meningkat pada fase tanaman tertentu.

Tabel 6. Rekomendasi teknis berdasarkan temuan lapangan

Masalah utama	Dampak kinerja	Rekomendasi
Keretakan dan rembesan dinding saluran	Efisiensi turun dan kehilangan air meningkat	Rehabilitasi lining, grouting, dan penutupan retak kritis
Sedimentasi dan vegetasi liar	Kapasitas tampung berkurang dan aliran terhambat	Normalisasi penampang serta pembersihan saluran berkala
Lubang sadap tanpa pintu pengatur	Debit tidak terkendali dan distribusi tidak proporsional	Standardisasi bukaan sadap dan pemasangan pintu sederhana
Surplus tinggi di hulu	Ketimpangan distribusi menuju hilir	Penerapan sistem giliran air dan pengawasan operasional
Data debit belum dipantau rutin	Evaluasi sulit dilakukan secara berkelanjutan	Pencatatan debit periodik pada titik hulu, tengah, dan hilir

Sumber: Rekomendasi berdasarkan hasil analisis (2026)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, Jaringan Irigasi Batang Pekah pada sektor pertanian Kota Padang Panjang masih mampu menyediakan air secara kuantitatif, tetapi kinerjanya belum efisien dan belum merata secara spasial. Efisiensi total penyaluran hanya mencapai 62,37%, sehingga berada pada kategori kurang karena belum memenuhi standar minimum 70%. Kehilangan air sebesar 37,63% terutama berkaitan dengan keretakan dinding saluran, rembesan, sedimentasi, vegetasi, penyempitan penampang, serta sistem lubang sadap tanpa pintu pengatur mekanis.

Nilai rata-rata RWS sebesar 3,71 menunjukkan bahwa debit aktual secara umum mencukupi kebutuhan irigasi. Namun, nilai CV sebesar 0,45 menunjukkan bahwa pembagian air belum merata. Ketimpangan tersebut terlihat dari perbedaan RWS antar titik, terutama surplus tinggi pada BBP 0 dan nilai yang lebih rendah pada BBP 4. Dengan demikian, persoalan utama jaringan bukan kekurangan debit total, melainkan kehilangan air dan ketidakseragaman distribusi.

Rekomendasi yang dapat dilakukan meliputi rehabilitasi fisik saluran pada ruas bocor dan retak, pembersihan sedimen dan vegetasi, standardisasi bukaan bangunan sadap, pemasangan alat pengatur debit sederhana, serta penerapan sistem giliran air. Penelitian lanjutan dapat menambahkan analisis musim tanam berbeda, pemantauan debit berkala, dan kajian kelembagaan petani pemakai air agar hasil evaluasi teknis dapat diterapkan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). *Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements* (Number FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56). https://www.fao.org/4/x0490e/x0490e00.htm

Amri, K., Heriansyah, A., Aprizal, Y., & Barchia, M. F. (2025). Determining Water Flow Efficiencies at Kah Pulo Geto Primary Irrigation Channels, Bengkulu, Indonesia. *International Journal of Agricultural Technology*, *21*(6), 2191–2202. https://doi.org/10.63369/ijat.2025.21.6.2191-2202

Arzita, T. D., Nurhayati, & Gunarto, D. (2022). Analisis Curah Hujan Efektif di Daerah Tangkapan Air Parit Keladi 1. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, *9*(4). https://doi.org/10.26418/jelast.v9i4.60244

Asrul. (2021). *Evaluasi Saluran Sekunder Irigasi Sigata Kota Padang Panjang*.

Astuti, A. D., Wahyudi, J., & Damayanti, H. O. (2021). Kinerja dan Potensi Daerah Irigasi di Kabupaten Pati. *Jurnal Litbang*, *17*(2), 85–100.

Azhari, R. (2021). *Efisiensi Saluran Sekunder Irigasi Sawah Labuah Kota Padang Panjang*.

Darmayasa, M., Tika, I. W., Sucipta, I. N., & Sulastri, N. N. (2024). Analisis Efisiensi Penggunaan Air Irigasi di Daerah Irigasi Tungkub. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, *12*(2), 205–215.

Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. (2013). *Kriteria Perencanaan Irigasi (KP-01)*.

Elsyah, D. (2024). *Perencanaan Saluran Sekunder Irigasi Nagari Tambangan Kecamatan X Koto Kabupaten Tanah Datar*.

Hidayat, R., Haniza, S., & Saily, R. (2021). Evaluasi Kebutuhan dan Kehilangan Air pada Irigasi Hilir Tanjung Kota Padang Panjang. *CESD*, *4*(1).

Iqbal. (2022). *Perencanaan Jaringan Irigasi D.I Tanjuang Balik Kecamatan Sungai Pua Kabupaten Agam*.

Nada, I. M., Kurniari, K., Karmadi, K. A., & Wicahyo, M. B. (2025). Efisiensi dan Efektivitas Saluran Irigasi pada DAS Tukad Penet di Kabupaten Tabanan. *Jurnal Ilmiah Teknik UNMAS*, *5*(2), 102–106.

Nazili. (2023). Improvement of Irrigation System in Padang Pariaman District: A Case Study of Secondary Irrigation Channels. *Journal of Scientech Research and Development*, *5*(1), 110–122.

Nizhamul, D. L. (2024). *Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi di Daerah Irigasi Way Ilian Balak dan Way Merias*.

Purbawa, G. B., Pandawani, N. P., Wiswasta, I. G. N. A., & Vipriyanti, N. U. (2022). Analisis Kinerja Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Padangkeling Berbasis EPAKSI di Kabupaten Buleleng. *Jurnal ENMAP (Environment & Mapping)*, *3*(1).

Putra, D., Nasution, M., & Acela, N. (2025). Double movement theory in Fazlur Rahman's thought: Social and religious applications and their impact on modern understanding. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan Dan Kemasyarakatan*, *19*(5), 3103–3121. https://doi.org/10.35931/aq.v19i5.4747

Salatsa, F. N., Saputri, I. D., Pujiastuti, F., Sanjaya, E. I., Mahendra, G. K., & Walinegoro, B. G. (2025). Efektivitas Program Pembangunan Saluran Irigasi sebagai Upaya Peningkatan Kapasitas Pertanian di Kelurahan Margodadi. *FOKUS*, *23*(1).

Seyhan, E. (1990). *Dasar-Dasar Hidrologi*. Gadjah Mada University Press.

Sipayung, R. S. (2022). *Kinerja Saluran Sekunder pada Daerah Irigasi Sumber Rejo Kabupaten Deli Serdang*.

Ta'dung, S. W. J., Tooy, D., & Rantung, R. A. (2025). Analisis Efisiensi Penyaluran Air Irigasi pada Saluran Sekunder di Desa Kolongan. *Jurnal Teknologi Pertanian*.

Utami, E. B., Kusumastuti, D. I., & Winarno, D. J. (2020). Analisis Efisiensi dan Kehilangan Air pada Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Sekampung Bunut. *JRSDD*, *8*(4).

Wahyuddin, T. R., Indrajaya, & Tenri, A. (2025). Evaluasi Kebutuhan Air pada Saluran Sekunder Irigasi di Desa Pangi Kecamatan Bajo Kabupaten Luwu. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, *25*(3), 870–884. https://doi.org/10.35965/eco.v25i3.7966

Wibowo, C. A., & Maulidiyah, A. (2023). Analisis Efektivitas dan Efisiensi Jaringan Irigasi terhadap Pola Tanam di Daerah Irigasi Pejangkungan. *DeTeksi: Jurnal Teknik Sipil*, *8*(2), 42–47.

Wijaya, K., & Sadad, I. (2025). Analisis Kehilangan Air pada Sekunder BKTM.1 Daerah Irigasi Way Seputih. *PORTAL: Jurnal Teknik Sipil*, *17*(2).

Wita, H. (2022). Perencanaan Saluran D.I Munggu II Padang Panjang Timur Kota Padang Panjang. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, *1*(2).

Yulisda, M. (2021). *Perencanaan Saluran Sekunder D.I Batang Timbo Abu Kecamatan Talamau Kabupaten Pasaman Barat*.