Analisis Debit Aliran pada Saluran Sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan Menggunakan *Floating Area Method*

Mardi Paratama Siregar, Yesica Dwi April Yanti Sinaga, Ahmad Fauzan Hasibuan, Rizky Simanjuntak*

Program Studi D4 Manajemen Konstruksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20221, Indonesia

Email: rizkysmnjntk@unimed.ac.id

Dikirim: 24 Mei 2026 Direvisi: 06 Juni 2026 Diterima: 13 Juni 2026

ABSTRAK

Saluran sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan memiliki peran penting dalam mendistribusikan air irigasi menuju area persawahan di kawasan Namu Ukur Utara. Kondisi debit aliran pada saluran irigasi dapat mengalami perubahan akibat perbedaan dimensi penampang dan karakteristik aliran yang terjadi pada setiap segmen saluran, sehingga debit aktual yang mengalir belum tentu seragam di sepanjang jaringan irigasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi debit aktual pada saluran sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan menggunakan *floating area method*. Metode penelitian yang digunakan adalah survei lapangan dengan pendekatan kuantitatif melalui pengukuran langsung luas penampang basah saluran berbentuk trapesium dan kecepatan aliran. Saluran sekunder yang diteliti memiliki panjang sekitar 2,7 km dan dibagi menjadi tujuh segmen pengamatan, sehingga setiap segmen memiliki panjang lintasan sekitar 386 m. Pengukuran kecepatan dilakukan dengan menghanyutkan benda terapung pada setiap segmen untuk memperoleh waktu tempuh aliran, sedangkan debit dihitung berdasarkan luas penampang basah, kecepatan aliran, dan koefisien pelampung sebesar 0,6. Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit aktual pada setiap segmen memiliki nilai yang berbeda-beda. Debit terbesar diperoleh pada segmen A–B sebesar 0,93 m^3/detik, sedangkan debit terkecil terdapat pada segmen C–D sebesar 0,50 m^3/detik. Variasi debit tersebut dipengaruhi oleh perbedaan luas penampang basah dan kecepatan aliran pada masing-masing segmen saluran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar luas penampang dan kecepatan aliran, semakin besar pula debit yang dapat dialirkan. Dengan demikian, kondisi geometrik saluran terbuka berbentuk trapesium berpengaruh terhadap kapasitas aliran yang tersedia pada saluran sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan dan metode apung dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi debit aktual saluran secara efektif.

Kata kunci: debit aliran, *floating area method*, saluran irigasi

1. PENDAHULUAN

Sungai Bingai merupakan salah satu sungai yang memiliki peranan penting dalam sistem sumber daya air di Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatra Utara. Sungai ini mengalir dari kawasan hulu di Desa Namu Ukur menuju Sungai Wampu dan menjadi salah satu sumber air yang mendukung berbagai aktivitas masyarakat. Keberadaan Sungai Bingai berkontribusi terhadap ketersediaan sumber daya air yang dimanfaatkan untuk menunjang kebutuhan domestik, kegiatan pertanian, serta pembangunan wilayah di sekitarnya (Permata et al., 2024).

Potensi sumber daya air Sungai Bingai dimanfaatkan melalui pembangunan Bendungan Namu Sira-sira sebagai salah satu infrastruktur pengelolaan air. Bendungan ini berfungsi untuk mengendalikan, mengatur, dan mendistribusikan aliran air guna memenuhi kebutuhan irigasi pertanian, kebutuhan domestik, serta mendukung aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Dengan fungsi tersebut, Bendungan Namu Sira-sira memiliki peran strategis dalam menjamin ketersediaan air dan meningkatkan efektivitas pengelolaan sumber daya air melalui sistem jaringan irigasi yang melayani berbagai wilayah pertanian di sekitarnya (Muchamad et al., 2025).

Jaringan irigasi yang memperoleh suplai air dari Bendungan Namu Sira-sira terbagi menjadi dua daerah layanan utama, yaitu Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan dan Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kiri. Menurut Fauzia et al. (2025), Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan melayani areal persawahan seluas 4.172,5 ha, sedangkan Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kiri melayani areal seluas 2.327,5 ha yang mencakup wilayah Kabupaten Langkat dan Kota Binjai. Luasnya cakupan layanan tersebut menunjukkan bahwa sistem irigasi Namu Sira-sira memiliki peran penting dalam mendukung keberlangsungan kegiatan pertanian serta menjaga ketersediaan air bagi lahan pertanian pada wilayah layanan yang cukup luas.

DOI: 10.21063/JTS.2026.V1302.0202-209
http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0

Salah satu komponen penting dalam jaringan irigasi tersebut adalah saluran sekunder Namu Sira-sira Kanan yang berfungsi mendistribusikan air dari saluran primer menuju jaringan irigasi pada tingkat pelayanan yang lebih rendah. Sesuai dengan konsep dinamika fluida, aluran ini berperan penting dalam menjamin kontinuitas pasokan air menuju areal persawahan termasuk kawasan Namu Ukur Utara (Kurniawan et al., 2021). Ketersediaan debit aliran yang sesuai dengan kebutuhan menjadi faktor utama dalam menjaga efektivitas sistem irigasi. Pengukuran debit secara teratur dan akurat sangat krusial dalam manajemen irigasi guna memastikan keandalan distribusi air di tingkat petani (Chowdhury & Sujono, 2019). Apabila debit yang mengalir lebih kecil atau lebih besar dibandingkan debit yang direncanakan, distribusi air dapat menjadi tidak merata sehingga berpotensi mengganggu kebutuhan air tanaman dan menurunkan kinerja jaringan irigasi (Hadi et al., 2018).

Saluran sekunder Namu Sira-sira Kanan merupakan saluran terbuka yang mengalirkan air dengan permukaan bebas sehingga karakteristik alirannya dipengaruhi oleh kondisi geometri saluran, kemiringan dasar, kekasaran permukaan, serta berbagai hambatan yang terdapat di sepanjang aliran. Rohmanto et al. (2021) menjelaskan bahwa distribusi kecepatan aliran pada saluran terbuka tidak bersifat seragam dan dapat berubah akibat variasi bentuk penampang, kekasaran dasar saluran, maupun perubahan arah aliran. Pada saluran terbuka berbentuk trapesium, faktor kekasaran dinding dan dasar saluran memberikan hambatan gesek yang secara langsung mengubah profil distribusi kecepatan vertikal dan horizontal (Pradhana et al., 2017). Perubahan karakteristik aliran tersebut dapat memengaruhi proses transportasi sedimen sehingga berpotensi menyebabkan deposisi maupun erosi pada penampang saluran. Kondisi ini pada akhirnya dapat memengaruhi kapasitas tampung dan besarnya debit yang mengalir pada jaringan irigasi.

Dalam kondisi di lapangan, debit aliran pada saluran irigasi dapat mengalami perubahan akibat berbagai faktor, seperti sedimentasi, kehilangan air di sepanjang saluran, kerusakan bangunan irigasi, pertumbuhan vegetasi, maupun perubahan kondisi hidrologi. Susetyaningsih & Permana (2016) menyebutkan peningkatan konsentrasi sedimen pada saluran irigasi dapat memengaruhi besarnya debit aliran yang mengalir di dalam saluran. Bertambahnya laju sedimentasi akan berdampak terhadap penurunan kinerja saluran karena dapat menyebabkan penyempitan penampang aliran, menghambat distribusi air, serta mengurangi efisiensi sistem irigasi. Selain itu, pendangkalan akibat endapan lumpur dan gulma air sering kali menjadi penyebab utama berkurangnya efisiensi pengaliran pada jaringan irigasi sekunder (Purba et al., 2020). Akibatnya, kinerja pelayanan jaringan irigasi mengalami penurunan efisiensi teknis dan berpotensi memicu ketimpangan pembagian air antara petak hulu dan hilir (Indrawan et al., 2022). Penggunaan *floating area method* atau metode apung menawarkan pendekatan sederhana namun cukup andal dalam memetakan variasi kecepatan aliran aktual pada saluran terbuka secara cepat di lapangan (Setiawan et al., 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Prismayuda et al. (2020) menunjukkan bahwa meskipun ketersediaan air pada suatu daerah irigasi masih mampu memenuhi kebutuhan tanaman, distribusi air di lapangan sering kali belum berjalan secara optimal akibat kondisi jaringan irigasi yang kurang memenuhi persyaratan teknis. Penelitian lain yang dilakukan oleh Fauzia et al. (2025) lebih menitikberatkan pada modifikasi pada jaringan irigasi Namu Sira-sira. Namun demikian, penelitian-penelitian tersebut belum secara khusus membahas kondisi debit aktual pada saluran sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan berdasarkan hasil pengukuran langsung di lapangan menggunakan *floating area method*. Sedangkan informasi mengenai debit aktual sangat diperlukan untuk mengevaluasi kemampuan saluran dalam mendistribusikan air sesuai dengan kebutuhan layanan irigasi.

Berdasarkan uraian tersebut, masih terdapat keterbatasan informasi mengenai kondisi debit aktual pada saluran sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan serta pengaruh kondisi eksisting saluran terhadap kapasitas aliran yang tersedia. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kondisi debit aktual pada saluran sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan berdasarkan hasil pengukuran menggunakan *floating area method*, serta bagaimana variasi dimensi penampang dan kecepatan aliran memengaruhi debit yang mengalir pada setiap segmen saluran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis debit aktual pada saluran sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan menggunakan *floating area method* melalui pengukuran luas penampang dan kecepatan aliran, sehingga diperoleh gambaran kondisi hidraulik saluran sebagai dasar evaluasi kinerja distribusi air irigasi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh kondisi aktual debit aliran pada saluran sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan, khususnya di kawasan Namu Ukur Utara. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei lapangan dengan pendekatan kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran langsung debit aliran menggunakan *floating area method*. Pengukuran dilakukan dengan menghanyutkan benda terapung pada lintasan tertentu untuk memperoleh kecepatan aliran, kemudian menghitung debit berdasarkan luas penampang saluran dan kecepatan rata-rata aliran.

Saluran sekunder yang menjadi objek penelitian memiliki panjang sekitar 2,7 km. Untuk

DOI: 10.21063/JTS.2026.V1302.0202-209
http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0

mempermudah proses pengukuran dan analisis, panjang saluran tersebut dibagi menjadi tujuh segmen pengamatan, sehingga setiap segmen memiliki panjang lintasan sekitar 386 m. Pembagian segmen ini dilakukan untuk memperoleh gambaran variasi kondisi hidraulik saluran, meliputi dimensi penampang, kecepatan aliran, dan debit aktual pada setiap bagian saluran. Dengan demikian, distribusi debit aliran sepanjang saluran sekunder Namu Sira-sira Kanan dapat dianalisis secara lebih rinci sesuai dengan kondisi eksisting di lapangan.

2.1 Lokasi Penelitian

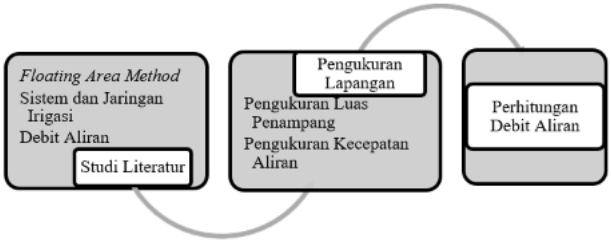
Penelitian ini dilaksanakan pada saluran sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan yang berada di kawasan Namu Ukur Utara. Saluran irigasi tersebut merupakan bagian dari sistem irigasi yang memperoleh suplai air dari Bendungan Namu Sira-sira yang memanfaatkan aliran Sungai Bingai. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada pentingnya fungsi saluran sekunder dalam mendistribusikan air menuju area persawahan serta adanya indikasi perbedaan antara debit rencana dan debit aktual di lapangan (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 *Floating Area Method*

Data yang digunakan dalam perhitungan debit aliran menggunakan *floating area method* (Gambar 2) ini yaitu data luas penampang dan data kecepatan arus. Luas penampang dan kecepatan arus digunakan untuk menentukan debit aktual jaringan irigasi. Floating area method merupakan salah satu metode sederhana yang digunakan untuk mengukur kecepatan dan debit aliran pada saluran terbuka seperti sungai maupun saluran irigasi. Metode ini dilakukan dengan menggunakan benda terapung yang dihanyutkan mengikuti arah aliran air pada jarak tertentu untuk mengetahui waktu tempuh aliran. Berdasarkan waktu tempuh tersebut, dapat dihitung kecepatan rata-rata aliran, kemudian dikombinasikan dengan luas penampang saluran untuk memperoleh debit aliran (Muttaqin & Ardayana, 2018). Menurut Bagus Prismayuda et al. (2020), metode apung dilakukan dengan menempatkan benda yang tidak tenggelam di permukaan aliran sungai, kemudian mencatat waktu yang diperlukan benda tersebut untuk bergerak dari titik awal menuju titik akhir pengamatan. Pengukuran biasanya dilakukan pada aliran yang relatif seragam (uniform flow) dan pada bagian sungai yang lurus agar hasil pengukuran lebih akurat.



Gambar 2. Bagan alir proses analisis debit aliran

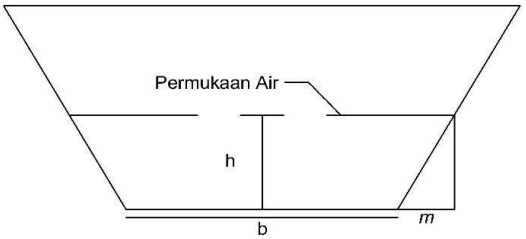
Pengukuran debit aliran menggunakan metode pelampung memerlukan keterlibatan beberapa orang dengan pembagian tugas yang spesifik, meliputi petugas pelepas pelampung, petugas pengamat pada titik akhir pengamatan, serta petugas pencatat waktu tempuh pelampung. Untuk memperoleh data kecepatan aliran yang representatif, jarak antartitik pengamatan ditetapkan minimal 10 meter. Adapun material yang digunakan sebagai pelampung dapat berupa benda ringan dengan daya apung tinggi, seperti bola pingpong, kayu ringan,

DOI: 10.21063/JTS.2026.V1302.0202-209
http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0

gabus, atau material lain yang mampu bergerak mengikuti pola aliran air tanpa tenggelam. Kecepatan aliran pada metode apung dihitung menggunakan persamaan:

$$V = \frac{L}{t} \quad (1)$$

Data pada persamaan (1), yaitu kecepatan aliran (V) pada metode apung, diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan. Nilai jarak lintasan (L) diperoleh dengan mengukur panjang lintasan aliran yang digunakan sebagai jalur benda terapung menggunakan meteran atau alat ukur panjang lainnya. Pada umumnya, lintasan pengukuran dipilih pada bagian saluran yang relatif lurus dan memiliki aliran yang stabil agar hasil pengukuran lebih akurat. Sementara itu, nilai waktu tempuh (t) diperoleh dengan mencatat lamanya benda terapung bergerak dari titik awal menuju titik akhir lintasan menggunakan stopwatch (Anggreni et al., 2024). Selain data kecepatan aliran, perhitungan debit memerlukan data luas penampang basah saluran. Pada saluran terbuka berbentuk trapesium, salah satu parameter yang penting untuk diketahui adalah luas penampang basah karena nilai tersebut digunakan dalam perhitungan debit aliran. Luas penampang basah merupakan bagian penampang saluran yang terisi oleh aliran air pada saat pengukuran (Gambar 3).



Gambar 3. Bentuk Penampang

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, saluran sekunder Namu Sira-sira Kanan memiliki bentuk penampang yang menyerupai trapesium dengan lebar dasar saluran, kemiringan talud, dan kedalaman aliran yang bervariasi pada setiap segmen pengamatan. Bentuk penampang tersebut merupakan bentuk yang umum digunakan pada saluran irigasi karena memiliki kestabilan yang baik terhadap aliran dan mampu mengalirkan debit air dalam jumlah yang relatif besar. Oleh karena itu, perhitungan luas penampang basah pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan persamaan luas penampang trapesium yang disesuaikan dengan kondisi geometrik saluran di lapangan (Choiriya et al., 2024).

$$A = (b+mh)h \quad (2)$$

Untuk saluran trapesium pada persamaan (2), data luas penampang basah dapat dihitung berdasarkan lebar dasar saluran (b), kemiringan talud atau lereng saluran (m), dan tinggi muka air atau kedalaman aliran (h). Pada penelitian ini, perhitungan luas penampang basah dilakukan pada setiap segmen pengamatan untuk memperoleh kondisi aktual penampang aliran yang kemudian digunakan dalam perhitungan debit menggunakan *floating area method.* Setelah nilai kecepatan aliran dan luas penampang basah saluran diperoleh, debit aliran dapat dihitung dengan mengalikan luas penampang basah saluran dan kecepatan rata-rata aliran yang telah dikoreksi menggunakan koefisien pelampung. Persamaan debit aliran dituliskan sebagai berikut:

$$Q = K \times A \times V \quad (3)$$

Data pada persamaan (3), debit aliran metode apung diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan, yaitu dari hasil pengukuran luas penampang saluran dan kecepatan rata-rata aliran. Nilai luas penampang aliran (A) diperoleh dengan mengukur lebar dan kedalaman saluran pada titik pengamatan. Pengukuran kedalaman dilakukan pada beberapa titik penampang saluran untuk mendapatkan bentuk penampang yang mendekati kondisi sebenarnya. Sementara itu, nilai kecepatan rata-rata aliran (V) diperoleh dari hasil pengukuran metode apung, yaitu dengan menghitung waktu tempuh benda terapung yang bergerak mengikuti aliran air pada jarak tertentu. Koefisien pelampung (K) digunakan karena kecepatan benda terapung di permukaan air umumnya lebih besar dibandingkan dengan kecepatan rata-rata aliran pada seluruh kedalaman saluran. Nilai koefisien ini biasanya berkisar antara 0,6–0,9 tergantung pada kondisi aliran dan jenis benda terapung yang digunakan (Prismayuda et al., 2020).

Koefisien pelampung (K) digunakan untuk mengoreksi kecepatan permukaan yang diperoleh dari hasil pengukuran *floating area method* menjadi kecepatan rata-rata aliran pada seluruh penampang saluran. Kecepatan benda terapung yang bergerak di permukaan air umumnya lebih besar dibandingkan dengan kecepatan rata-rata aliran karena pengaruh distribusi kecepatan secara vertikal pada saluran terbuka. Dalam penelitian ini digunakan nilai K = 0,9 karena bentuk pelampung yang digunakan adalah pelampung botol dengan hanya sebagian kecil botol yang tenggelam. Penggunaan nilai koefisien 0,9 bertujuan untuk memperoleh estimasi kecepatan rata-rata yang lebih mendekati kondisi aliran aktual sehingga hasil perhitungan debit menjadi lebih representatif (Prismayuda et al., 2020).

DOI: 10.21063/JTS.2026.V1302.0202-209
http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Hasil Pengukuran Dimensi Saluran

Saluran sekunder Namu Sira-sira Kanan pada lokasi penelitian memiliki bentuk penampang trapesium. Bentuk penampang ini ditandai dengan adanya perbedaan antara lebar dasar saluran dan lebar bagian atas saluran yang dipengaruhi oleh kemiringan talud pada kedua sisi saluran. Penampang berbentuk trapesium banyak digunakan pada saluran irigasi karena memiliki kestabilan yang baik serta mampu mengalirkan debit air dalam jumlah yang cukup besar (Choiriya et al., 2024). Dalam penelitian ini, pengukuran dilakukan pada beberapa segmen saluran untuk mengetahui dimensi penampang dan luas aliran yang terbentuk pada kondisi aktual di lapangan.



Gambar 4. Kondisi Aktual Penampang Saluran

Berdasarkan kondisi aktual saluran yang ditunjukkan pada Gambar 4, dilakukan pengukuran dimensi geometrik pada setiap segmen pengamatan untuk memperoleh karakteristik penampang aliran yang sebenarnya. Pengukuran meliputi lebar dasar saluran (b), tinggi muka air atau kedalaman aliran (h), serta kemiringan talud (m) yang berhubungan langsung dengan bentuk penampang trapesium. Data hasil pengukuran tersebut kemudian digunakan untuk menghitung luas penampang basah pada masing-masing segmen. Nilai luas penampang basah menjadi salah satu parameter penting dalam analisis hidraulik karena digunakan sebagai dasar dalam perhitungan debit aliran menggunakan *floating area method*. Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan, diperoleh data dimensi saluran yang meliputi lebar dasar saluran, lebar atas saluran, tinggi muka air, serta luas penampang aliran. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

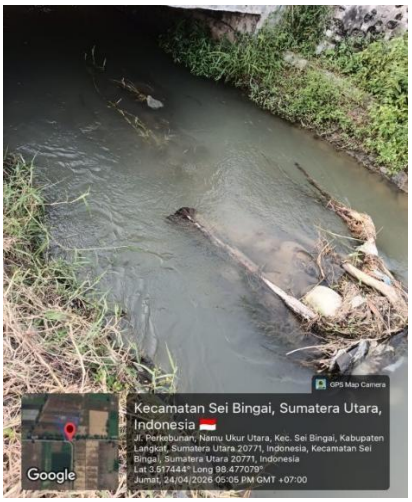
Tabel 1. Hasil pengukuran penampang basah saluran

No	Segmen	Lebar Dasar *(b)*	Kemiringan Talud *(m)*	Tinggi Basah *(h)*	Luas Penampang Basah (A)
		(m)	(m)	(m)	(m^2)
1	A-B	2	0.83	0.72	1.87
2	B-C	2	0.83	0.72	1.87
3	C-D	2	0.83	0.72	1.87
4	D-E	1.8	0.78	0.7	1.64
5	E-F	1.6	0.72	0.63	1.29
6	F-G	1.6	0.72	0.63	1.29
7	G-H	1.6	0.72	0.63	1.29

Berdasarkan hasil pengukuran pada Tabel 1, luas penampang basah terbesar terdapat pada segmen A–B, B–C, dan C–D sebesar 1,87 m², sedangkan luas penampang terkecil terdapat pada segmen E–F, F–G, dan G–H sebesar 1,29 m². Perbedaan luas penampang tersebut menunjukkan adanya perubahan dimensi saluran sepanjang jalur pengamatan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kapasitas tampung aliran pada setiap segmen tidak seragam. Menurut teori hidraulika saluran terbuka, semakin besar luas penampang basah, maka semakin besar pula volume air yang dapat dialirkan oleh saluran.

Hasil pengamatan lapangan juga menunjukkan adanya sedimentasi (Gambar 5) pada beberapa bagian dasar saluran serta pertumbuhan vegetasi di sekitar saluran yang menyebabkan berkurangnya luas penampang efektif aliran. Kondisi eksisting tersebut sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Susetyaningsih & Permana (2016) bahwa sedimentasi dapat menyebabkan penyempitan penampang sehingga kapasitas aliran saluran menjadi berkurang. Dengan demikian, perubahan dimensi penampang yang ditemukan pada lokasi penelitian merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kondisi debit aktual saluran sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan.

DOI: 10.21063/JTS.2026.V1302.0202-209
http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0



Gambar 5. Temuan Sedimentasi

3.2 Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran

Pengukuran kecepatan aliran pada saluran sekunder Namu Sira-sira Kanan dilakukan menggunakan *floating area method*. Pengukuran dilakukan dengan menghanyutkan benda terapung pada lintasan tertentu sepanjang saluran, kemudian mencatat waktu tempuh benda apung dari titik awal hingga titik akhir pengamatan. Berdasarkan hasil pengukuran panjang lintasan dan waktu tempuh tersebut, diperoleh nilai kecepatan aliran pada setiap segmen saluran.

Sesuai menurut Prismayuda et al. (2020) dalam pengukuran menggunakan metode apung, panjang lintasan pengamatan umumnya ditentukan minimal 10 meter agar pergerakan benda terapung dapat merepresentasikan kondisi aliran secara lebih akurat. Namun, pada penelitian ini pengukuran dilakukan pada lintasan yang lebih panjang, yaitu sepanjang ±2,7 km mengikuti alur saluran sekunder Namu Sira-sira Kanan. Untuk mempermudah proses pengamatan dan analisis, panjang saluran tersebut dibagi menjadi 7 segmen pengukuran, dimana setiap segmen memiliki panjang lintasan sekitar ±386 meter. Hasil pengukuran kecepatan aliran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil pengukuran penampang basah saluran.

No	Segmen	Lebar Dasar *(b)* (m)	Kemiringan Talud *(m)* (m)	Tinggi Basah *(h)* (m)	Luas Penampang Basah (A) (m^2)
1	A-B	2	0.83	0.72	1.87
2	B-C	2	0.83	0.72	1.87
3	C-D	2	0.83	0.72	1.87
4	D-E	1.8	0.78	0.7	1.64
5	E-F	1.6	0.72	0.63	1.29
6	F-G	1.6	0.72	0.63	1.29
7	G-H	1.6	0.72	0.63	1.29

Berdasarkan hasil pengukuran pada Tabel 2, kecepatan aliran tertinggi terjadi pada segmen F–G sebesar 0,84 m/s, sedangkan kecepatan terendah terjadi pada segmen C–D sebesar 0,45 m/s. Perbedaan kecepatan tersebut menunjukkan bahwa karakteristik hidraulik saluran tidak seragam sepanjang lokasi penelitian. Menurut teori saluran terbuka yang dijelaskan oleh Rohmanto et al. (2021), distribusi kecepatan aliran dipengaruhi oleh kondisi geometri saluran, kekasaran permukaan, kemiringan dasar saluran, serta adanya hambatan aliran.

Kecepatan yang rendah pada segmen C–D dipengaruhi oleh adanya sedimentasi dan hambatan aliran yang menyebabkan energi aliran berkurang, sehingga waktu tempuh benda apung menjadi lebih lama. Sebaliknya, pada segmen F–G aliran relatif lebih lancar sehingga menghasilkan kecepatan yang lebih tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa faktor-faktor eksisting di lapangan memiliki pengaruh langsung terhadap distribusi kecepatan aliran. Karena debit merupakan fungsi dari luas penampang dan kecepatan aliran, perubahan kecepatan tersebut akan berpengaruh terhadap kemampuan saluran dalam mendistribusikan air ke lahan pertanian.

DOI: 10.21063/JTS.2026.V1302.0202-209
http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0

3.3 Hasil Pengukuran Debit Aliran

Debit aktual saluran dihitung menggunakan persamaan debit pada *floating area method*, yaitu hasil perkalian antara luas penampang basah, kecepatan rata-rata aliran, dan koefisien pelampung (Muttaqin & Ardayana, 2018). Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi aktual kemampuan saluran sekunder Namu Sira-sira Kanan dalam mengalirkan air irigasi. Hasil perhitungan debit aliran pada setiap segmen saluran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran kecepatan aliran.

No	Segmen	Jarak (L) (m)	Waktu Tempuh (t) (s)	Kecepatan (V) (m/s)
1	A-B	386	463	0.83
2	B-C	386	688	0.56
3	C-D	386	862	0.45
4	D-E	386	480	0.80
5	E-F	386	550	0.70
6	F-G	386	460	0.84
7	G-H	386	468	0.82

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3, debit aktual terbesar terdapat pada segmen A–B sebesar 1,40 m^3/detik, sedangkan debit terkecil terdapat pada segmen C–D sebesar 0,76 m^3/detik. Perbedaan debit tersebut menunjukkan bahwa kapasitas aliran saluran tidak seragam pada setiap segmen. Debit yang lebih besar pada segmen A–B dipengaruhi oleh kombinasi luas penampang yang relatif besar dan kecepatan aliran yang tinggi. Sebaliknya, debit yang rendah pada segmen C–D disebabkan oleh rendahnya kecepatan aliran meskipun luas penampangnya relatif masih besar.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa kondisi eksisting saluran berpengaruh terhadap kapasitas aliran yang tersedia. Adanya sedimentasi, penyempitan penampang, serta hambatan aliran menyebabkan penurunan luas penampang efektif dan kecepatan aliran, sehingga debit yang dihasilkan menjadi lebih kecil. Temuan ini sesuai dengan teori yang dijelaskan oleh Choiriya et al. (2024) bahwa perubahan geometri saluran dan proses sedimentasi dapat menurunkan kapasitas tampung serta mengurangi kemampuan saluran dalam mendistribusikan air secara optimal.

Secara keseluruhan, kondisi debit aktual pada saluran sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan menunjukkan adanya variasi kapasitas aliran antarsegment. Variasi tersebut dipengaruhi oleh perubahan dimensi penampang dan kondisi hidraulik saluran yang berbeda pada setiap lokasi pengamatan. Oleh karena itu, pemeliharaan saluran berupa pengendalian sedimentasi dan pembersihan hambatan aliran perlu dilakukan secara berkala agar kapasitas saluran tetap terjaga dan distribusi air irigasi dapat berlangsung secara optimal.

4. KESIMPULAN

Hasil pengukuran dan analisis debit aliran pada saluran sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan menggunakan *floating area method*, dapat disimpulkan bahwa debit aktual yang mengalir pada setiap segmen saluran menunjukkan variasi yang cukup signifikan. Nilai debit terbesar diperoleh pada segmen A–B sebesar 1,40 m^3/detik, sedangkan debit terkecil terdapat pada segmen C–D sebesar 0,76 m^3/detik. Variasi debit tersebut mencerminkan adanya perbedaan karakteristik hidraulik pada setiap segmen saluran.

Variasi debit yang terjadi pada setiap segmen menunjukkan bahwa kondisi geometrik saluran terbuka berbentuk trapesium memengaruhi kapasitas aliran yang tersedia. Segmen dengan luas penampang yang lebih besar cenderung memiliki kemampuan mengalirkan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan segmen dengan luas penampang yang lebih kecil. Namun demikian, besarnya debit tidak hanya dipengaruhi oleh luas penampang, tetapi juga oleh kecepatan aliran yang terjadi pada masing-masing segmen. Penerapan *floating area method* terbukti dapat digunakan untuk memperoleh gambaran kondisi debit aktual saluran irigasi secara sederhana dan efektif melalui pengukuran langsung di lapangan. Informasi debit aktual yang diperoleh dapat dijadikan dasar dalam evaluasi kinerja saluran sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan untuk mendukung distribusi air irigasi yang lebih optimal.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji lebih mendalam pengaruh sedimentasi terhadap perubahan dimensi penampang saluran dan kapasitas aliran pada saluran sekunder Daerah Irigasi Namu Sira-sira Kanan. Analisis tersebut penting dilakukan untuk mengetahui sejauh mana endapan sedimen memengaruhi luas penampang basah, kecepatan aliran, dan debit yang dapat dialirkan oleh saluran irigasi. Selain itu, penelitian selanjutnya perlu membandingkan debit aktual hasil pengukuran lapangan dengan debit rencana jaringan irigasi sehingga dapat diketahui tingkat kesesuaian kapasitas saluran terhadap kebutuhan layanan irigasi. Hasil perbandingan tersebut diharapkan dapat menjadi dasar dalam evaluasi kinerja jaringan irigasi serta penyusunan strategi pengelolaan dan pemeliharaan saluran yang lebih efektif.

DOI: 10.21063/JTS.2026.V1302.0202-209
http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0

DAFTAR PUSTAKA

Anggreni, A. A., Bakri, P. R. H., & Sar, M. (2024). Analisis Distribusi Kecepatan Aliran pada Saluran Pasangan Batu dan Saluran Tanah (Studi Kasus Saluran Sekunder Billa DI. Lekopancing Kabupaten Maros). *JURNAL TEKNIK SIPIL MACCA*, *9*(1), 63–73. https://jurnal.ft.umi.ac.id

Choiriya, W. A., Listriyana, A., Ardiansyah, S., Ramadhan, C. S., Emeliya, A., & Saputra, G. (2024). Pengaruh Bentuk Saluran, Lebar, dan Kedalaman terhadap Debit Air pada Saluran Air Trapesium Dan Persegi. *Jurnal Manajemen Pesisir dan Laut (MAPEL)*, *2*(2), 108–114.

Chowdhury, M. R., & Sujono, J. (2019). Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Teknis pada Saluran Sekunder dan Tersier. *Jurnal Irigasi dan Sumber Daya Air*, 14(2), 85–94.

Fauzia, A., Pangestu, A., Lydia, E. N., & Primayanti, R. (2025). Evaluasi Jaringan Irigasi terhadap Kebutuhan Air dengan Metode Penman Modifikasi pada Jaringan Irigasi Namu Sira-Sira Kanan. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*, *8*(3), 250–260. https://doi.org/10.24815/jarsp.v8i3.33698.

Hadi, M. P., Wiyono, A., & Priyambodo, D. (2018). Analisis Efisiensi Penyelesaian Air pada Saluran Sekunder Irigasi Terbuka. *Jurnal Hidroteknik Indonesia*, 6(1), 12–21.

Indrawan, I. G., Suputra, I. W., & Sudipta, I. G. (2022). Evaluasi Kinerja dan Efisiensi Jaringan Irigasi Sekunder Berdasarkan Kondisi Fisik Saluran. *Jurnal Teknik Hidrolik*, 13(1), 45–56.

Kurniawan, A. I. P., Supeno, S., & Bektiarso, S. (2021). Identifikasi Konsep Dinamika Fluida pada Aliran Dam Sawah Menggunakan Metode Apung (Floating Method). *Radiasi : Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, *14*(2), 108–119. https://doi.org/10.37729/radiasi.v14i2.1340.

Muchamad, A. N., Prajati, G., Mulyani, T., & Febrion, C. (2025). Optimalisasi pemanfaatan sumber daya air dalam wawasan ketahanan bangsa: sebuah ulasan. *Jurnal Kebangsaan RI*, *3*(1), 21–30. https://doi.org/10.21009/plpb.v25i01.40440.

Muttaqin, T., & Ardayana, Y. (2018). Efektivitas Penggunaan Metode Tampung dan Metode Apung untuk Perhitungan Debit Mata Air di Taman Hutan Raya Raden Soerjo (Studi di Blok Prigen Kawasan Rehabilitasi oleh PT. Gudang Garam TBK.). *Jurnal Daun*, *5*(1), 45–58. https://eprints.umm.ac.id.

Permata, C., Ayu Larasati, Meira Lalia Ayuningtyas, Azzahra Aulia Kresna Putri, & Aurell Valentdava Wahyudi. (2024). Analisis Potensi dan Kemajuan dalam Pengelolaan Air Bersih dan Sanitasi Berkelanjutan (SDGs 6) di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan*, *25*(01), 16–24. https://doi.org/10.21009/plpb.v25i01.40440.

Pradhana, R. A., Yulistiyanto, B., & Legono, D. (2017). Pengaruh Kekasaran Dinding terhadap Profil Kecepatan Aliran pada Saluran Trapesium. *Jurnal Litbang Pengairan*, 24(2), 101–110.

Prismayuda, B. O., Purnama, A., & Najimuddin, D. (2020). Analisis Distribusi Kecepatan pada Saluran Terbuka (Study Kasus: Sungai Pelat, Desa Pelat). *Jurnal SainTekA*, *1*(1), 1–10. https://doi.org/10.58406/sainteka.v1i1.285.

Purba, A. H., Tarigan, S. B., & Ruslan, M. (2020). Dampak Sedimentasi dan Vegetasi terhadap Kapasitas Tampung Saluran Sekunder Irigasi. *Jurnal Infrastruktur dan Lingkungan*, 8(2), 77–86.

Rohmanto, H., Sawito, K., & Siregar, H. (2021). Analisis Pola Aliran Saluran Terbuka dengan Hambatan Persegi Panjang, Bulat, Segitiga, Dan Wing. *Seminar Nasional Ketekniksipilan, Infrastruktur dan Industri Jasa Konstruksi (KIIJK)*, *1*(1), 357–365. https://prosiding.uika-bogor.ac.id.

Setiawan, A., Budieny, H., & Kurniani, R. (2023). Perbandingan Metode Apung (*Floating Method*) dan *Current Meter* dalam Pengukuran Kecepatan Aliran Saluran Terbuka. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 12(1), 33–42.

Susetyaningsih, A., & Permana, S. (2016). Pengaruh Sedimentasi Terhadap Penyaluran Debit Pada Daerah Irigasi Cimanuk. *Jurnal Kontruksi*, *14*(1), 149–153. https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.14-1.402.

DOI: 10.21063/JTS.2026.V1302.0202-209
http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0