



DOI : 10.29408/jtl.v4i1.35099

URL : [https://doi.org/ 10.29408/jtl.v4i1.35099](https://doi.org/10.29408/jtl.v4i1.35099)

EVALUASI DEBIT PADA SALURAN IRIGASI NAMU SIRA-SIRA BERDASARKAN PENGUKURAN KECEPATAN DAN KEDALAMAN AIR

Evaluation Of Water Discharge In The Namu Sira-Sira Irrigation Channel Based On Water Speed And Depth Measurements

Kristina Marbun¹, Lidia Intan Pratiwi Zai², Joshua Rizky Fransisco Sianturi³, Yuni Yolanda Sitepu^{4*}

¹⁾²⁾³⁾ Program Studi Manajemen Konstruksi, Universitas Negeri Medan

Email: yuni.yolanda@unimed.ac.id

No Tel: 081267444197

Article Info	Abstract
<p>Article History Received: 10-03-2026 Revised: 18-04-2026 Published: 30-05-2026</p> <p>Keywords Irrigation, Water discharge, Water depth, Bottle float method</p>	<p><i>Irrigation is a crucial component in supporting agricultural productivity as it plays a role in the provision and distribution of water to agricultural land. The availability of an appropriate flow rate significantly determines the effectiveness of the irrigation system in meeting the water needs of crops. Evaluation of the flow rate in irrigation channels is necessary to determine the channel's ability to optimally drain water. This study aims to evaluate the flow rate in the Namu Sira-Sira Irrigation Channel based on measurements of flow velocity and water depth using a simple float method in the form of a bottle. Measurements are made by determining the water flow velocity through the bottle's travel time at a certain distance, then measuring the channel's cross-sectional dimensions to obtain the wetted area. The flow rate is calculated using the discharge equation as the result of multiplying the wetted area by the average flow rate. The results of this study are expected to provide an overview of the flow rate conditions in the Namu Sira-Sira Irrigation Channel and become evaluation material in managing and improving the efficiency of the irrigation system. The simple measurement method used is also expected to be a practical alternative in measuring flow discharge in irrigation channels in the field.</i></p>
<p>Informasi Artikel</p> <p>Sejarah Artikel Diterima: 10-03-2026 Direvisi: 18-04-2026 Dipublikasi: 30-05-2026</p> <p>Kata Kunci Irigasi, Debit air, Kedalaman air, Metode pelampung botol</p>	<p>Abstrak</p> <p>Irigasi merupakan salah satu komponen penting dalam mendukung produktivitas pertanian karena berperan dalam penyediaan dan distribusi air menuju lahan pertanian. Ketersediaan debit aliran yang sesuai sangat menentukan efektivitas sistem irigasi dalam memenuhi kebutuhan air tanaman. Evaluasi debit aliran pada saluran irigasi perlu dilakukan untuk mengetahui kemampuan saluran dalam mengalirkan air secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi debit aliran pada Saluran Irigasi Namu Sira-Sira berdasarkan pengukuran kecepatan aliran dan kedalaman air menggunakan metode pelampung sederhana berupa botol. Pengukuran dilakukan dengan menentukan kecepatan aliran air melalui waktu tempuh botol pada jarak tertentu, kemudian mengukur dimensi penampang saluran untuk memperoleh luas basah aliran. Debit aliran dihitung menggunakan persamaan debit sebagai hasil perkalian luas penampang basah dengan kecepatan aliran rata-rata. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi debit aliran pada Saluran Irigasi Namu Sira-Sira serta menjadi bahan evaluasi dalam pengelolaan dan peningkatan efisiensi sistem irigasi. Metode pengukuran sederhana yang digunakan juga diharapkan dapat menjadi alternatif praktis dalam pengukuran debit pada saluran irigasi di lapangan.</p>



Sitasi:

PENDAHULUAN

Pada dasarnya air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Air sangat berperan penting untuk memenuhi kebutuhan irigasi, kebutuhan rumah tangga, serta berbagai aktivitas lainnya. Dalam bidang pertanian, ketersediaan air sangat memengaruhi pertumbuhan tanaman dan produktivitas hasil panen. Oleh karena itu, pengelolaan dan distribusi air perlu dilakukan dengan baik agar kebutuhan air dapat terpenuhi secara optimal.

Salah satu sarana pendistribusian air pada sektor pertanian adalah saluran irigasi. Saluran irigasi berfungsi untuk mengalirkan air dari sumber air menuju lahan pertanian sehingga kebutuhan tanaman dapat terpenuhi secara maksimal. Menurut Cambe, Hanafi Ashad, dan Abd. Karim Hadi, pengelolaan debit air pada jaringan irigasi perlu diperhatikan agar distribusi air dapat berlangsung secara efektif dan efisien.

Debit air merupakan jumlah volume air yang mengalir melalui suatu penampang saluran dalam satuan waktu tertentu. Besarnya debit air dipengaruhi oleh kecepatan arus, lebar saluran, dan kedalaman air. Pengukuran debit air diperlukan untuk mengetahui kondisi aliran serta kemampuan saluran irigasi dalam memenuhi kebutuhan air pertanian. Menurut Juhana dkk., evaluasi debit air diperlukan untuk mendukung pengelolaan jaringan irigasi agar distribusi air dapat berjalan dengan baik dan merata.

Pengukuran debit air pada saluran terbuka dapat dilakukan menggunakan metode apung, yaitu metode pengukuran kecepatan arus menggunakan benda terapung untuk mengetahui waktu tempuh aliran air pada jarak tertentu. Metode ini dipilih karena sederhana, mudah diterapkan di lapangan, dan cukup efektif dalam pengukuran kecepatan arus permukaan air.

Penelitian ini dilakukan di Sungai Sei Bingai, tepatnya pada Saluran Irigasi Namu Sira-Sira Kecamatan Sei Bingai, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara. Berdasarkan dokumentasi lapangan, Titik awal penelitian berada pada koordinat 3.505388° LU dan 98.455490° BT, sedangkan titik akhir berada pada koordinat 3.520860° LU dan 98.444299° BT. Penelitian dilakukan dengan pengukuran langsung terhadap kecepatan arus, lebar saluran, dan kedalaman air pada beberapa segmen pengamatan. Data hasil pengukuran kemudian digunakan untuk menghitung debit air pada saluran irigasi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi debit air pada Saluran Irigasi Namu Sira-Sira berdasarkan hasil pengukuran kecepatan arus dan kedalaman air sehingga dapat memberikan informasi mengenai kondisi aliran air pada saluran irigasi tersebut.

METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian lapangan dengan



pendekatan kuantitatif. Penelitian dilakukan secara langsung di Saluran Irigasi Namu Sira-Sira pada tanggal 7-9 Mei 2026. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi debit air pada saluran irigasi berdasarkan hasil pengukuran kecepatan arus dan kedalaman air.

Pendekatan kuantitatif digunakan karena data penelitian diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan dan menghasilkan data berupa angka, seperti lebar saluran, kedalaman air, waktu tempuh benda apung, kecepatan arus, serta debit air. Data tersebut kemudian diolah dan dianalisis untuk mengetahui kondisi aliran pada saluran irigasi.

Pengukuran kecepatan arus dilakukan menggunakan metode apung dengan alat sederhana berupa botol plastik yang diisi air sekitar sepertiga bagian agar dapat mengapung secara stabil mengikuti arus air. Metode ini dipilih karena mudah diterapkan di lapangan dan cukup efektif untuk memperoleh data kecepatan arus pada saluran terbuka.

Perhitungan kecepatan arus dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

V = kecepatan arus (m/s)

L = jarak tempuh (m)

t = waktu tempuh (s)

Selanjutnya untuk menghitung debit air menggunakan rumus:

$$Q = A \times V \quad (2)$$

Keterangan:

Q = debit air (m³/s)

A = luas penampang vertikal (m²)

V = kecepatan arus (m/s)

Kemudian untuk menghitung luas penampang aliran dihitung dengan rumus:

$$A = L \times d$$

Keterangan:

A = luas penampang aliran (m²)

L = lebar saluran (m)

d = kedalaman rata-rata (m)

2.2 Prosedur Pengukuran Kecepatan Arus dan Debit Air

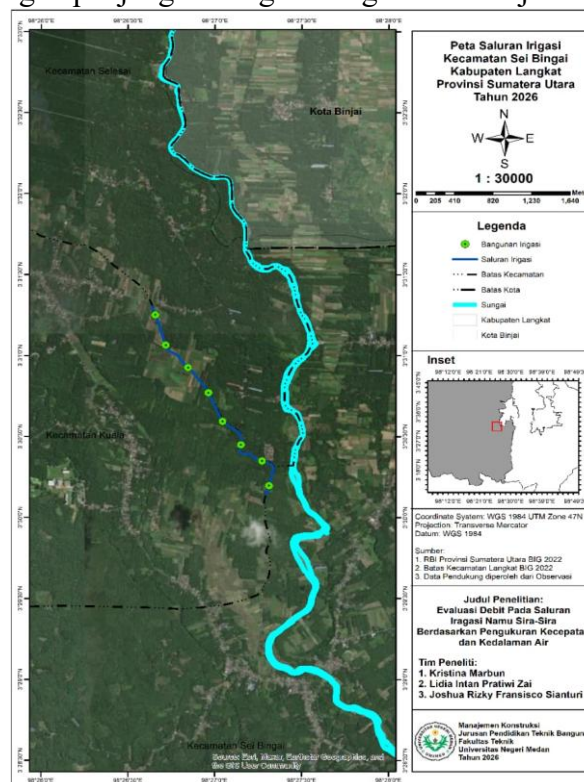
Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan lokasi penelitian pada saluran irigasi Namu Sira-Sira dengan panjang saluran irigasi sepanjang ± 2.5 km.
2. Membagi lokasi penelitian menjadi 7 segmen pengamatan dengan panjang masing-masing segmen 360 meter.
3. Mengambil sampel pengamatan sepanjang 10 meter tiap segmen.
4. Menentukan titik awal dan titik akhir pada setiap segmen dengan panjang setiap segmen yaitu 10 meter dengan total 7 segmen.
5. Mengukur lebar saluran irigasi pada setiap segmen penelitian.
6. Mengukur kedalaman air pada tiga titik, yaitu pada tepi kiri, bagian tengah, dan tepi kanan.
7. Menyiapkan alat pengukuran berupa: Botol plastik/botol Aqua, Tali, Meteran, Stopwatch.
8. Mengisi botol plastik dengan air sekitar sepertiga bagian agar botol dapat mengapung dengan stabil mengikuti arus air.
9. Melepaskan tiga botol dari titik awal (A) pada bagian: Tepi kiri, bagian tengah, tepi kanan.
10. Mengambil data waktu tempuh botol dari titik awal hingga titik akhir segmen menggunakan stopwatch.
11. Mencatat hasil waktu tempuh setiap botol pada masing-masing segmen pengamatan.

12. Menghitung kecepatan arus pada setiap titik pengamatan menggunakan rumus kecepatan aliran.
13. Menghitung luas penampang saluran berdasarkan lebar dan kedalaman rata-rata saluran
14. Menghitung debit air saluran irigasi menggunakan hasil kecepatan arus dan luas penampang aliran.
15. Menganalisis hasil pengukuran untuk mengetahui kondisi debit air pada saluran irigasi Namu Sira-Sira.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data untuk analisis debit air di bendungan Namu Sira-Sira, Kecamatan Sei Bingai, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara dilaksanakan selama tiga (3) hari pada tanggal 7-9 Mei 2026. Titik awal penelitian berada pada koordinat 3.505388° LU dan 98.455490° BT, sedangkan titik akhir berada pada koordinat 3.520860° LU dan 98.444299° BT. Pengamatan dilakukan secara menyeluruh sepanjang 2,5 km alur saluran yang dibagi ke dalam 7 segmen lintasan (segmen satu (1) hingga segmen tujuh (7)), dengan panjang masing-masing lintasan sejauh 360 meter.



Data hasil pengukuran geometri pada saluran terbuka yang meliputi lebar sungai dan kedalaman rata-rata air (drata) pada setiap segmen digunakan untuk menghitung luas penampang vertikal (A). Ringkasan dimensi saluran dari segmen 1 (A-B) hingga segmen 7 (G-H) tersaji pada Tabel 1. Dimensi Saluran.

Tabel 1. Dimensi Saluran

No. segmen	Batas titik	Lebar saluran (m)	Rata-rata kedalaman (m)	Luas penampang vertikal (m ²)
		(L)	(drata)	(A = L x drata)
Segmen 1	A-B	4,1	0,458	1,877
Segmen	B-C	4,9	1,37	6,713

2					
Segmen	C-D	5,6	0,645	3,612	
3					
Segmen	D-E	4,68	2,075	9,711	
4					
Segmen	E-F	4,9	0,341	1,670	
5					
Segmen	F-G	2,15	0,205	0,440	
6					
Segmen	G-H	2,55	0,226	0,576	
7					

Pengukuran kecepatan arus permukaan dilakukan menggunakan metode apung (*float method*) yang memanfaatkan botol plastik yang dilepaskan pada tiga lintasan melintang (tepi kiri, tengah, tepi kanan). Berdasarkan waktu tempuh yang tercatat, perhitungan kecepatan rata-rata (V_{rata}) di peroleh dari metode apung yang menggunakan botol plastik yang dihanyutkan di permukaan air. Jadi, sumber perhitungan kecepatan rata-rata pada penelitian ini berasal dari: hasil pengamatan waktu tempuh benda apung, dibagi dengan panjang lintasan, kemudian dirata-ratakan dari tiga titik pengamatan aliran. Selanjutnya, besarnya debit air actual (Q) pada masing-masing segmen ditentukan melalui perkalian antara luas penampang vertikal (A) dan kecepatan rata-rata aliran sesuai dengan persamaan (2). Hasil perhitungan hidrolika tersebut dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan kecepatan aliran rata-rata dan debit air actual

No. segmen	Batas titik	Kecepatan rata-rata (m/s)	Luas penampang (m)	Debit air (m ³ /detik)	Debit air (m ³ /menit)
		V_{rata}	$A = L \times drata$	$Q = V_{rata} \times A$	$Q \times 60$
Segmen 1	A-B	0,346	1,877	0,649	38,94
Segmen 2	B-C	0,423	6,713	2,839	170,34
Segmen 3	C-D	0,384	3,612	1,387	83,22
Segmen 4	D-E	0,383	9,711	3,719	223,14
Segmen 5	E-F	0,437	1,670	0,729	43,74
Segmen 6	F-G	0,508	0,440	0,223	13,38
Segmen 7	G-H	0,456	0,576	0,262	15,72

Berdasarkan data pada Tabel 2, fluktuasi nilai hidrolika saluran terlihat cukup bervariasi di sepanjang titik pengamatan. Nilai kecepatan aliran rata-rata minimum tercatat pada segmen 1 sebesar

0,346 m/s. Sedangkan kecepatan maksimum dicapai pada segmen 6 sebesar 0,508 m/s. Berbeda dengan distribusi kecepatan tersebut, debit minimum berada pada segmen 6 sebesar 0,223 (m³/detik) dan debit air maksimum berada pada segmen 4 sebesar 3,719 m³/detik. Nilai rata-rata keseluruhan debit hasil pengukuran di saluran ini berkisar pada angka 1,41 m³/detik.

Pengaruh luas penampang terhadap Karakteristik Aliran dapat kita lihat berdasarkan hasil pengukuran dilapangan, luas penampang saluran memengaruhi karakteristik aliran air. Luas penampang yang lebih besar cenderung menghasilkan kecepatan aliran yang lebih rendah karena aliran menyebar pada area yang lebih luas. Sebaliknya, pada penampang yang lebih kecil kecepatan aliran meningkat akibat penyempitan jalur aliran. Meskipun demikian, debit air menunjukkan kecenderungan meningkat pada penampang yang lebih besar karena debit dipengaruhi oleh hasil perkalian antara luas penampang dan kecepatan aliran. Hal ini terlihat pada segmen 4 (D-E) yang memiliki luas penampang terbesar (9,711 m²) dan menghasilkan debit tertinggi sebesar 3,719 m³/detik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran dimensi saluran, kecepatan aliran, dan debit air pada setiap segmen saluran irigasi, diperoleh bahwa karakteristik aliran menunjukkan variasi yang cukup signifikan di sepanjang titik pengamatan. Nilai kecepatan aliran rata-rata berkisar antara 0,346-0,508 m/s, sedangkan debit air berkisar antara 0,223-3,719 m³/detik. Perbedaan nilai tersebut dipengaruhi oleh perubahan dimensi dan kondisi geometrik saluran pada masing-masing segmen.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa luas penampang memiliki pengaruh terhadap kecepatan aliran dan debit air. Hubungan antara luas penampang dan kecepatan aliran cenderung berbanding terbalik, dimana penampang yang lebih besar menyebabkan kecepatan aliran menurun karena air mengalir pada area yang lebih luas, sedangkan penampang yang lebih kecil menyebabkan kecepatan aliran meningkat akibat penyempitan jalur aliran. Hal ini terlihat pada segmen dengan luas penampang kecil yang memiliki kecepatan relatif lebih tinggi dibandingkan segmen dengan luas penampang besar.

Di sisi lain, luas penampang memiliki hubungan berbanding lurus dengan debit air. Semakin besar luas penampang saluran, semakin besar pula volume air yang dapat dialirkan dalam satuan waktu tertentu sehingga debit meningkat. Kondisi ini terlihat pada segmen 4 (D-E) yang memiliki luas penampang terbesar (9,711 m²) dan menghasilkan debit tertinggi (3,719 m³/detik).

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa luas penampang merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi karakteristik aliran pada saluran irigasi, karena perubahan luas penampang dapat menyebabkan perubahan kecepatan aliran sekaligus memengaruhi besarnya debit air yang mengalir dalam saluran. Temuan ini menunjukkan pentingnya perencanaan dimensi saluran yang tepat agar distribusi aliran air dapat berlangsung secara optimal dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ashad, H. (2021). Kajian Kebutuhan Debit Air pada Daerah Irigasi Bila Kabupaten Sidenreng Rappang. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 6(2), 141-150.
- [2] Widiatmoko, K. W., & Ahmad, F. (2021). Pengaruh Lebar Penampang Terhadap Laju dan Debit Aliran Irigasi Persawahan di Desa Sambirejo Grobogan. *Jurnal DISPROTEK* Vol, 12(2).
- [3] Syahid, M., Salam, N., Piarah, W., Djafar, Z., Tarakka, R., & Alqadri, G. (2022). Pemanfaatan pompa air tenaga surya untuk sistem irigasi pertanian. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan untuk*



-
- Pengabdian Masyarakat, 5(1), 102-108.
- [4] Purwantini, T. B., & Suhaeti, R. N. (2017, December). Irigasi kecil: kinerja, masalah, dan solusinya. In *Forum Penelitian Agro Ekonomi* (Vol. 35, No. 2, pp. 91-105). Indonesian Center for Agricultural Socioeconomic and Policy Studies.
- [5] Walid, M., Hoiriyah, H., & Fikri, A. (2022). Pengembangan Sistem Irigasi Pertanian Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Mnemonic*, 5(1), 31-38.
- [6] 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 and Mapping)*, 3(1), 1-9.
- [7] Fachrie, S. M., Samsuar, S., & Achmad, M. (2019). Penilaian kinerja sistem irigasi utama daerah irigasi bantimurung kabupaten maros. *Jurnal Agritechno*, 66-77.