

Analisis Kesesuaian Debit Pemberian Air Irigasi Pada Saluran Irigasi Tersier Di DAS Bluncong

Nurul Amalia Silviyanti Siswoyo¹⁾, Ani Listriyana^{2*)}, Muhammad Nur Zuhudil Wahyudi³⁾

^{1,2,3}Program Studi Teknik Kelautan, Universitas Abdurachman Saleh Situbondo, Situbondo

*Email: ani.listriyana@unars.ac.id

Received : May 21, 2026 / Accepted : May 26, 2026 / Published : Jun 19, 2026

Abstract

The availability of irrigation water in accordance with crop water requirements is a crucial factor in sustaining agricultural productivity. However, discrepancies between planned and actual water discharge frequently lead to inefficient water distribution in tertiary irrigation systems.. This study aims to analyze the suitability of irrigation water discharge in tertiary irrigation channels in the Bluncong Watershed (DAS), Cangkring Village, Prajekan District, Bondowoso Regency. The Bluncong River plays an important role as an irrigation source for agricultural land covering an area of 205 hectares. The research was conducted from November 2023 to February 2024 using water discharge measurement methods with a broad-crested weir (Drempel) and a comparative analysis with the cropping pattern plan data from the Water Resources Management Unit (UPTD) of the Prajekan Region. The results indicate a water discharge deficit at several points due to sedimentation, evaporation, and other factors. The average water discharge deficit varied between -7.67 l/s to -182.41 l/s, with the average discharge shortage per hectare ranging from 1.33 l/s to 1.88 l/s. These findings highlight the need for more efficient irrigation management strategies to ensure that water distribution meets agricultural needs optimally.

Keywords: *Water discharge; Tertiary irrigation; Bluncong watershed; Water discharge suitability*

Abstrak

Ketersediaan air irigasi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman merupakan faktor penting dalam mendukung produktivitas pertanian. Namun, ketidaksesuaian antara debit air yang direncanakan dan debit aktual di lapangan sering menyebabkan distribusi air tidak optimal pada jaringan irigasi tersier. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian debit pemberian air irigasi pada saluran irigasi tersier di DAS Bluncong, Desa Cangkring, Kecamatan Prajekan, Kabupaten Bondowoso. Sungai Bluncong berperan penting sebagai sumber irigasi untuk lahan pertanian dengan luas 205 hektar. Penelitian dilakukan selama November 2023 hingga Februari 2024 dengan menggunakan metode pengukuran debit air menggunakan bangunan ukur Ambang Lebar (*Drempel*) serta analisis perbandingan dengan data rencana tata tanam dari UPTD Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Prajekan. Hasil penelitian menunjukkan adanya kekurangan debit air pada beberapa titik akibat sedimentasi, evaporasi, dan faktor lainnya. Nilai selisih debit air rata-rata menunjukkan kekurangan air bervariasi antara -7,67 l/dt hingga -182,41 l/dt, dengan rata-rata kekurangan debit air per hektar berkisar antara 1,33 l/dt hingga 1,88 l/dt. Temuan ini menunjukkan perlunya strategi pengelolaan irigasi yang lebih efisien agar distribusi air dapat memenuhi kebutuhan pertanian secara optimal.

Kata Kunci: Debit air; Irigasi tersier; DAS Bluncong; Kesesuaian debit air; Sumber daya air

1. PENDAHULUAN

Sungai Bluncong yang terletak di Kabupaten Bondowoso merupakan salah satu sumber air utama yang dimanfaatkan untuk kebutuhan irigasi pertanian, khususnya pada daerah yang tergabung dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Bluncong. Jenis irigasi yaitu irigasi permukaan, irigasi tambak, irigasi air tanah, irigasi pompa [1]. Ketersediaan air sangat penting untuk menjaga struktur tanah, penghambat pertumbuhan gulma, mengatur suhu tanah, membawa zat hara yang diperlukan tanaman [2]. Sub-DAS Bluncong tidak dapat menampung debit aliran banjir yang terjadi, oleh karenanya perlu adanya perbaikan sungai berupa normalisasi sungai dan peninggian tanggul [3]. Sistem irigasi di wilayah ini mengandalkan pola pengambilan air secara gravitasi yang dialirkan melalui jaringan primer, sekunder, hingga tersier menuju lahan pertanian. Total luas lahan pertanian yang bergantung pada pasokan air dari sungai ini mencapai 205 hektar, yang mayoritas ditanami komoditas pangan seperti padi dan jagung. Efektivitas sistem irigasi sangat ditentukan oleh kemampuan sistem untuk menyalurkan air sesuai dengan kebutuhan tanaman pada setiap fase pertumbuhannya.



Gambar 1. Denah Sungai Bluncong
(Sumber: Google Maps)

Namun, dalam praktiknya, terdapat berbagai tantangan dalam pengelolaan debit air irigasi, terutama pada saluran tersier yang langsung mengalirkan air ke petak-petak sawah. Perbedaan antara debit rencana (debit yang seharusnya disalurkan sesuai desain teknis dan kebutuhan tanaman) dengan debit aktual (debit yang benar-benar tersedia atau

mengalir di lapangan) sering kali menimbulkan ketidakseimbangan dalam distribusi air. Ketika debit aktual lebih rendah dari debit rencana, lahan pertanian mengalami kekeringan, yang berisiko menurunkan produktivitas hasil panen. Sebaliknya, kelebihan debit dapat menyebabkan genangan air, pemborosan sumber daya air, serta meningkatkan potensi kerusakan infrastruktur irigasi.

Ketersediaan air pada DAS Bluncong dipengaruhi oleh faktor iklim, topografi, geologi, vegetasi dan proses hidrologi [4]. Kondisi ini diperburuk oleh beberapa faktor seperti sedimentasi di saluran irigasi, kurangnya perawatan jaringan irigasi, serta belum optimalnya pengaturan pembagian air. Oleh karena itu, analisis kesesuaian antara debit rencana dan debit aktual sangat penting untuk mengetahui seberapa besar efisiensi distribusi air yang terjadi di lapangan. Hasil analisis ini akan menjadi dasar dalam merumuskan strategi pengelolaan irigasi yang lebih adaptif dan berkelanjutan, sehingga dapat mendukung ketahanan pangan lokal dan meningkatkan kesejahteraan petani di wilayah DAS Bluncong.

2. METODE PENELITIAN

Pengukuran Debit Air

Pengukuran debit air bertujuan untuk mengetahui volume air yang mengalir melalui saluran irigasi pada waktu tertentu. Metode Ambang Lebar (*Drempele*) dipilih karena sesuai dengan kondisi saluran irigasi di lokasi penelitian yang memiliki aliran permukaan yang relatif stabil.



Gambar 2. Bangunan Ukur Ambang Lebar (*Drempele*) Sungai Bluncong

Setiap titik pengukuran (1 Ka, 2 Ka, 3 Ka, 3 Ki, 4 Ki, 5 Ka, dan 5 Ki) dipilih berdasarkan lokasi strategis yang mewakili aliran utama dan cabang saluran irigasi. Penamaan "Ka" mengacu pada saluran kanan dan "Ki" untuk saluran kiri dari sistem irigasi utama. Pengambilan data dilakukan setiap 10 hari untuk menangkap variasi debit yang terjadi akibat perubahan musim, curah hujan, atau pola tanam yang mempengaruhi penggunaan air ($V = \text{Jarak/Waktu}$) [5]. Debit air dihitung menggunakan rumus umum:

$$Q = A \times V \quad (1)$$

Dimana:

- Q = Debit Air (m^3/s)
- A = Luas Penampang Aliran (m^2)
- V = Kecepatan Aliran Air (m/s)

Kecepatan air diukur menggunakan metode pelampung, dengan menghitung waktu tempuh pelampung di sepanjang lintasan yang telah ditentukan. Perhitungan hasil dilakukan berulang untuk menghindari kesalahan pengukuran dan kemudian dirata-rata. Data mentah disimpan dalam format tabel di excel untuk selanjutnya dianalisis.

Perbandingan Debit Rencana

Debit rencana diperoleh dari UPTD Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Prajejan. Data ini mencakup kebutuhan air irigasi berdasarkan luas lahan dan pola tanam yang diterapkan di wilayah DAS Bluncong. Debit rencana dihitung berdasarkan:

- a. Luas area layanan irigasi (ha)
- b. Jenis tanaman yang dibudidayakan (padi, tebu, palawija, dll.)
- c. Faktor kebutuhan air tanaman ($l/\text{dt}/\text{ha}$)

Debit rencana merupakan acuan teoretis atas kebutuhan air untuk mengairi lahan pertanian berdasarkan standar perencanaan irigasi. Debit rencana diperoleh dari data UPTD Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Wilayah Prajejan yang telah menghitung kebutuhan air irigasi berdasarkan luas areal layanan, pola tanam, dan kebutuhan air

tanaman pada masing-masing petak layanan. Data debit rencana dibandingkan dengan hasil pengukuran debit aktual di lapangan untuk menilai kesesuaian distribusi air yang diterima oleh lahan pertanian.

Faktor Palawija Relatif (FPR) merupakan besarnya kebutuhan air yang diperlukan oleh suatu jenis tanaman yang dinyatakan relatif terhadap tanaman palawija sebagai tanaman acuan. Nilai FPR digunakan dalam perencanaan pembagian dan pemberian air irigasi untuk menentukan kebutuhan air berbagai jenis tanaman berdasarkan fase pertumbuhannya. Metode FPR banyak digunakan dalam penyusunan rencana tata tanam dan pengelolaan distribusi air irigasi di Jawa Timur.

Tabel 1. Perbandingan FPR Tanaman

No.	Jenis Tanaman	Angka Perbandingan
1.	Padi Musim Hujan (Rendeng)	
	Penggarapan Lahan untuk Pembibitan	6
	Lahan untuk Musim Tumbuh	4
	Lahan untuk Musim Panen	0
2.	Padi Musim Kemarau (Gadu Izin)	
	Penggarapan Lahan untuk Pembibitan	6
	Lahan untuk Musim Tumbuh	4
	Lahan untuk Musim Panen	0
	Padi Musim Kemarau (Gadu Tidak Izin)	1
3.	Tebu	
	Penggarapan Lahan untuk Pembibitan	1,5
	Lahan untuk Musim Tumbuh	1,5
	Lahan untuk Musim Panen	0
4.	Palawija (Tanaman Lainnya)	1

Sumber: [6]

Analisis Kesesuaian Debit Air

Analisis kesesuaian debit air dilakukan dengan membandingkan antara debit aktual hasil pengukuran di lapangan dan debit rencana dari data UPTD Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Prajeakan. Perhitungan dilakukan menggunakan excel untuk memperoleh selisih antara debit aktual dan debit rencana.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Debit Air di DAS Bluncong

Dari hasil pengukuran di tujuh bangunan ukur yang berbeda, ditemukan adanya kekurangan debit air yang signifikan. Faktor penyebab utama meliputi sedimentasi, penguapan, serta pola penggunaan air yang tidak efisien [4].

Tabel 2. Hasil Perhitungan Selisih Debit Rencana dan Aktual

Bangunan Ukur	Selisih Debit Air (l/dt)	Kekurangan Debit Air per Ha (l/dt)
1 Ka	-7,67	1,53
2 Ka	-15,19	1,69
3 Ka	-10,71	1,33
3 Ki	-25,62	1,71
4 Ki	-43,41	1,74
5 Ka	-182,41	1,67
5 Ki	-64,03	1,88

Selisih debit air menunjukkan perbedaan antara debit air yang seharusnya tersedia (perencanaan) dengan debit air aktual yang terukur di lapangan. Nilai negatif mengindikasikan kekurangan pasokan dibandingkan dengan kebutuhan. Contoh:

- Pada bangunan ukur 1 Ka, selisih sebesar -7,67 l/dt berarti aliran air yang sampai ke titik ini 7,67 liter/detik lebih rendah dari yang seharusnya.
- Kekurangan ini berdampak langsung terhadap luas lahan yang diairi, terutama jika pola tanam membutuhkan debit tertentu.

Kekurangan Debit Air Per Hektar

Angka ini menunjukkan seberapa besar kekurangan debit air jika dihitung per hektar sawah yang dialiri. Misalnya, pada bangunan 5 Ki, kekurangan 1,88 l/dt/Ha berarti setiap hektar sawah kehilangan hampir 2 liter air per detik dari kebutuhan idealnya. Jika satu hektar membutuhkan 10 l/dt, maka yang diterima hanya sekitar 8,12 l/dt kondisi ini sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Faktor Penyebab Kekurangan Debit Air

Berdasarkan hasil analisis, terdapat beberapa faktor utama yang menyebabkan berkurangnya debit udara pada saluran irigasi tersier DAS Bluncong:

- a. Sedimentasi di saluran irigasi: Sedimentasi terjadi akibat menumpuknya lumpur, pasir, dan material organik yang terbawa oleh aliran. Delta sungai yang terjadi karena proses sedimentasi tersebut dapat mengurangi jumlah debit air yang terbawa, sehingga kebutuhan irigasi di daerah hilir tidak bisa terpenuhi secara maksimal karena terhalang oleh penumpukan delta [7]. Hal ini terutama terlihat pada bangunan berukuran 5 Ka, yang memiliki kekurangan debit terbesar (-182,41 l/dt, dengan defisit 1,67 l/dt per Ha). *Runoff* yang cukup besar juga efektif membawa butiran tanah pada DAS sehingga akan memperlambat laju aliran [8].
- b. Penguapan (evaporasi) yang tinggi: Penguapan merupakan salah satu penyebab utama kehilangan udara, terutama pada musim kemarau atau suhu tinggi [9]. Udara yang mengalir dalam sistem irigasi terpapar langsung oleh sinar matahari, sehingga menyebabkan penurunan debit udara sebelum mencapai area pertanian. Efek ini lebih terasa pada bangunan ukur 3 Ki dan 4 Ki, yang mengalami kekurangan debit masing-masing 1,71 l/dt dan 1,74 l/dt per Ha.
- c. Pola Distribusi Air yang Tidak Efisien: Dalam konteks penelitian ini, pola distribusi udara yang tidak efisien merujuk pada cara air dialirkan dari sumber ke lahan pertanian yang tidak optimal.

Penjadwalan Pengairan yang Tidak Sinkron

Ketidakefisienan distribusi air irigasi dapat disebabkan oleh penjadwalan pengairan yang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman, kondisi jaringan irigasi yang kurang baik, serta pengelolaan distribusi air yang belum optimal sehingga mengakibatkan kehilangan air dan menurunkan efisiensi pemanfaatan air pada lahan pertanian [10,11].

Desain Saluran yang Tidak Optimal

Lebar dan kedalaman saluran berpengaruh terhadap laju aliran air pada sistem drainase dan irigasi [12]. Saluran irigasi yang tidak dirancang dengan memperhatikan kapasitas dan luas layanan lahan dapat menghasilkan distribusi yang tidak merata. Pada beberapa titik, saluran mungkin terlalu sempit atau rusak struktural, sehingga menghambat aliran udara secara efisien ke seluruh area.

Pengaturan Sistem Pengontrol yang Kurang Efektif

Sistem pengaturan seperti pintu sadap dan bangunan pengontrol aliran yang tidak berfungsi secara optimal dapat menyebabkan ketidakseimbangan distribusi air pada jaringan irigasi. Pengaturan debit yang kurang presisi mengakibatkan sebagian lahan menerima air berlebih, sementara lahan lainnya mengalami kekurangan meskipun ketersediaan air secara keseluruhan masih mencukupi [13,14].

Dengan demikian, ketidakefisienan dalam pola distribusi udara mengakibatkan ketidakmampuan sistem irigasi untuk memenuhi kebutuhan udara secara merata di seluruh lahan pertanian. Perbaikan pada aspek penjadwalan, desain saluran, dan pengaturan teknis di lapangan sangat diperlukan untuk memastikan debit udara yang tersedia dapat disalurkan secara optimal dan tepat sasaran [4]. Perencanaan dan pengelolaan dalam pemanfaatan curah hujan yang cukup tinggi di musim penghujan akan memberikan kontribusi dalam pemenuhan kebutuhan air di musim kemarau [15].

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa debit pemberian air irigasi di DAS Bluncong belum mampu memenuhi kebutuhan air pada hampir seluruh titik pengukuran akibat sedimentasi, evaporasi, dan distribusi air yang kurang optimal. Oleh karena itu, diperlukan upaya normalisasi saluran irigasi, pengaturan jadwal distribusi air yang lebih efisien, serta penerapan teknologi irigasi hemat air untuk meningkatkan ketersediaan dan efisiensi penggunaan air sehingga dapat mendukung peningkatan produktivitas pertanian di wilayah tersebut.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Dinas terkait di Kabupaten Bondowoso yang telah membantu memberikan data sekunder untuk penelitian ini. Tidak lupa juga disampaikan terima kasih kepada teman-teman dosen dan mahasiswa di lingkungan Program Studi Teknik Kelautan dan Fakultas Pertanian, Sains dan Teknologi Universitas Abdurachman Saleh Situbondo serta kepada keluarga yang senantiasa memberikan *support* demi kelancaran penelitian ini.

REFERENSI

- [1] D. S. Pratiwi, *Perencanaan Irigasi*. Samarinda, Indonesia: Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, 2023.
- [2] H. E. Nurseto and A. Nugraha, “Strategi petani dalam menghadapi kekurangan air: Studi kasus di Daerah Irigasi Wanir, Kecamatan Ciparay, Kabupaten Bandung,” *Agricore: Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian*, 2017. <https://doi.org/10.24198/agricore.v2i1.15046>.
- [3] M. A. Amrozi, A. Paramadyastha, and Soebagio, “Analisis wilayah rawan banjir pada Sungai Bluncong Kabupaten Bondowoso Provinsi Jawa Timur,” dalam *Prosiding FINTEK I*, 2021.
- [4] M. N. Z. Wahyudi, A. Listriyana, and N. A. Silviyanti, “Debit pemberian air irigasi pada saluran irigasi tersier di DAS Bluncong, Desa Cangkring Kecamatan Prajekan Kabupaten Bondowoso,” *Jurnal Manajemen Pesisir dan Laut (MAPEL)*, vol. 2, no. 2, 2024. <https://doi.org/10.36841/mapel.v2i02.5441>.
- [5] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, *Modul Pengukuran Hidrologi*. Bandung, Indonesia: Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, 2020.
- [6] W. Haliem, P. T. Juwono, and D. Priyantoro, “Studi pola penatagunaan potensi air Sumber Pitu di wilayah Kali Lajing sebagai dasar pengembangan sumber daya air wilayah Sungai Amprong,” *Jurnal Teknik Pengairan / Journal of Water Resources Engineering*, vol. 3, pp. 230–239, 2012.
- [7] M. S. Rahmadhani, E. Noerhayati. A. Rokhmawati, “Kajian Angkutan Sedimen Dasar Pada Saluran Irigasi Sekunder Kecamatan Gondanglegi Degan Aplikasi Hec-Ras”, *Jurnal Rekayasa Sipil Vol 15, No. 1*, 2025.
- [8] A. Listriyana, E. Supriyono, Y. E. Pratiwi, and B. Gunawan, “Analisis perbedaan kedalaman air terhadap debit air sungai di Sumberkolak Maklum Situbondo,” *Jurnal Manajemen Pesisir dan Laut (MAPEL)*, 2024. <https://doi.org/10.36841/mapel.v2i01.4440>.
- [9] T. M. Hafli, A. Desmi, B. Putri. ‘Evaluasi Efisiensi Saluran Terhadap Debit Aliran Air Pada Jaringan Irigasi Krueng Gunci’, Seminar Nasional Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh, 2022.
- [10] S. Sosrodarsono and K. Takeda, *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta: Pradnya Paramita, 2003.
- [11] H. E. Nurseto and A. Nugraha, “Strategi petani dalam menghadapi kekurangan air: Studi kasus di Daerah Irigasi Wanir, Kecamatan Ciparay, Kabupaten Bandung,” *Agricore: Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2017. <https://doi.org/10.24198/agricore.v2i1.15046>.
- [12] W. A. Choiriya, A. Listriyana, S. Ardiansyah, C. S. Ramadhan, A. Emiliya, and G. Saputra, “Pengaruh bentuk saluran, lebar, dan kedalaman terhadap debit air pada saluran air trapesium dan persegi,” *Jurnal Manajemen Pesisir dan Laut (MAPEL)*, 2024. <https://doi.org/10.36841/mapel.v2i02.5553>.
- [13] R. J. Kodoatie and R. Sjarief, *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta: Andi, 2010.

- [14] D. V. Reddy, *Principles of Water Resources Engineering*. New Delhi: CBS Publishers & Distributors, 2013.
- [15] R. Niagara, Y. Purwanto, and Y. Suharnoto, “Analisis debit air dan air tanah dangkal daerah aliran sungai (DAS) Prumpung Kabupaten Tuban,” *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol. 6, no. 1, 2016, doi: 10.19081/jpsl.6.1.20.