JSpTS (Jurnal Spesialis Teknik Sipil)
Volume 07, Nomor 02, Oktober, 2026 E-ISSN: 2714-6227

Analisis Biaya dan Waktu pada Perencanaan Bangunan Utama Daerah Irigasi Kedung Lawang Kabupaten Banyuwangi

Revin Iqbal Ramadhan[1*], Laksono Djoko Nugroho[2] dan Esti Wulandari[3]
[1,2,3]Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Surabaya
E-mail: 1472500027@surel.untag-sby.ac.id[1], laksonodjoko@untag-sby.ac.id[2], wulandariesti@untag-sby.ac.id[3]

Abstract

The construction of the main irrigation area structures requires precise technical planning as well as cost and time analysis to support the effectiveness and efficiency of the construction implementation. In the Kedung Lawang, Banyuwangi Regency, the construction of the main structures is planned to support the fulfillment of irrigation water needs in the downstream of the Irrigation Area. Therefore, an analysis of the main building planning is needed, considering technical aspects, selection of alternative materials, construction cost requirements, and the duration of the work implementation. This research aims to analyze the planning of the main building and examine the cost and time requirements based on the specified planning alternatives. The research method uses a quantitative descriptive approach by utilizing primary and secondary data. Cost analysis is conducted through the calculation of work volume, AHSP, and the preparation of the Bill of Quantity. Time analysis is carried out by considering productivity, the duration of each task, and the interrelationships between activities to develop the implementation schedule. The expected outcome of this research is to obtain the cost and duration requirements from the planning so that can be identified to be more efficient without reducing the function, quality, and technical requirements of the building. This research is expected to be as a consideration for planners and the government in determining economical and effective planning alternatives for the main structures of the Kedung Lawang Irrigation Area.

Keywords: *Budget Plan, Cost and Time Analysis, Main Dam Structure, Value Engineering.*

Abstrak

Pembangunan bangunan utama daerah irigasi memerlukan perencanaan teknis yang tepat serta analisis biaya dan waktu untuk mendukung efektivitas dan efisiensi pelaksanaan konstruksi. Pada Daerah Irigasi Kedung Lawang Kabupaten Banyuwangi, pembangunan bangunan utama direncanakan untuk mendukung pemenuhan kebutuhan air irigasi di bagian hilir Daerah Irigasi Gembleng. Oleh karena itu, diperlukan analisis perencanaan bangunan utama yang mempertimbangkan aspek teknis, pemilihan alternatif material, kebutuhan biaya konstruksi, dan durasi pelaksanaan pekerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perencanaan bangunan utama serta mengkaji kebutuhan biaya dan waktu berdasarkan alternatif perencanaan yang ditentukan. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan memanfaatkan data primer dan data sekunder. Selanjutnya, analisis biaya dilakukan melalui perhitungan volume pekerjaan, AHSP berdasarkan harga satuan terbaru di Jawa Timur, dan penyusunan RAB. Analisis waktu dilakukan dengan memperhitungkan produktivitas, durasi setiap pekerjaan, serta hubungan antaraktivitas untuk menyusun jadwal pelaksanaan. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah diperolehnya kebutuhan biaya dan durasi pelaksanaan dari perencanaan sehingga dapat diidentifikasi agar lebih efisien tanpa mengurangi fungsi, mutu, dan persyaratan teknis bangunan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perencana, pemerintah, dan pelaksana dalam menentukan alternatif

*Corresponding Author's email: 1472500027@surel.untag-sby.ac.id

perencanaan bangunan utama Daerah Irigasi Kedung Lawang Kabupaten Banyuwangi yang ekonomis dan efektif.
***Kata kunci**: Analisis Biaya dan Waktu, Bangunan Utama Bendung, Rekayasa Nilai, Rencana Anggaran Biaya.*

1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian memiliki peran vital bagi perekonomian, di mana keberadaan sumber daya air yang dikelola dengan baik sangat penting untuk menjaga keberlanjutan produktivitas lahan. Pengembangan inovasi pada infrastruktur pengairan dan sistem irigasi terbukti mampu meningkatkan efisiensi distribusi air secara terukur ke lahan pertanian (Benin & Snezhko, 2023). Saat ini, Daerah Irigasi (DI) Gembleng di Kabupaten Banyuwangi mengalami penurunan kinerja akibat sedimentasi dan penurunan muka air, sehingga distribusi air menjadi tidak merata di bagian hilir. Untuk mengatasi masalah tersebut, direncanakan pembangunan bangunan utama baru pada Daerah Irigasi Kedung Lawang guna menyuplai kebutuhan air baku sawah secara optimal.

Perencanaan bangunan utama memerlukan kajian teknis yang komprehensif. Perencanaan bendung yang presisi harus mencakup analisis hidrologi, topografi, geologi, hingga desain hidrolis bangunan (Firmansyah & Halim, 2024). Selain itu, tata letak dan aspek hidraulis untuk pengambilan air (*intake*) dari sungai juga perlu dianalisis secara cermat untuk memastikan kelancaran suplai (Bazarov et al., 2021), termasuk perhitungan pola aliran yang terjadi pada struktur pengambilan tersebut (Gazaryan & Glovatskii, 2021). Perhitungan debit banjir rancangan juga menjadi parameter kunci dalam menjamin keandalan dan stabilitas struktur bangunan air terhadap risiko bencana (Djoko Nugroho et al., 2026).

Selain aspek teknis, pembangunan bangunan utama juga harus dikaji dari segi estimasi biaya. Evaluasi kebutuhan biaya operasional dan pemeliharaan pada infrastruktur sumber daya air sangat penting untuk memastikan kelangsungan kinerja sistem dalam jangka panjang (Yusnita et al., 2025). Perhitungan biaya proyek konstruksi saat ini tidak hanya berfokus pada biaya fisik material dan upah (*hard cost*), melainkan juga harus memasukkan elemen biaya pendukung pengelolaan atau *soft cost* (Abidin & Azizi, 2021), yang estimasinya dapat diintegrasikan melalui kerangka kerja proyek berbasis teknologi dan informasi (Farouk et al., 2025).

Lebih lanjut, durasi pelaksanaan konstruksi memiliki korelasi langsung dan dinamis dengan biaya proyek. Konsep *time-cost trade-off* (TCTO) atau pertukaran waktu dan biaya menegaskan bahwa penyederhanaan atau percepatan jadwal pelaksanaan seringkali menuntut peningkatan biaya langsung (Azeez & Alsaffar, 2023; Bettemir & Yücel, 2023). Analisis percepatan durasi dan dampaknya terhadap anggaran dengan metode TCTO terbukti sangat efektif dalam merumuskan skenario pelaksanaan proyek konstruksi yang paling realistis (Antoro et al., 2026). Oleh karena itu, optimasi model yang mampu menyeimbangkan waktu, biaya, dan

kualitas sangat direkomendasikan dalam penjadwalan proyek yang kompleks (Banihashemi et al., 2021). Di tahap pelaksanaan, evaluasi kinerja biaya dan waktu secara kuantitatif—misalnya dengan pemanfaatan metode *Earned Value*—juga menjadi krusial untuk mencegah pembengkakan anggaran (Djendra Yuang Purbo et al., 2025).

Penerapan optimasi ini sangat dibutuhkan karena proyek infrastruktur sangat rentan terhadap berbagai risiko lapangan. Terdapat berbagai faktor risiko eksternal maupun internal yang terbukti signifikan memicu keterlambatan jadwal serta pembengkakan biaya (*cost overrun*), mulai dari fluktuasi finansial, perubahan desain, hingga kurang optimalnya manajemen di lapangan (Alshihri et al., 2022; Fernández-Valderrama et al., 2024). Berdasarkan latar belakang masalah dan tinjauan pustaka tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perencanaan teknis bangunan utama DI Kedung Lawang sekaligus mengkaji secara terpadu kebutuhan biaya dan waktu pelaksanaannya. Hipotesis dari penelitian ini adalah bahwa integrasi analisis biaya dan waktu melalui pendekatan teknis pada tahap perencanaan mampu menghasilkan skenario pelaksanaan yang optimal, sehingga meminimalkan risiko pembengkakan anggaran dan keterlambatan penyelesaian proyek.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang berlokasi di Desa Gintangan, Kecamatan Rogojampi, Kabupaten Banyuwangi, di bawah wilayah kerja UPT PSDA Wilayah Sungai Sampean Setail. Tahapan penelitian diawali dengan identifikasi masalah, dilanjutkan dengan pengumpulan data primer melalui survei lapangan dan dokumentasi kondisi eksisting sungai. Selain itu, pengumpulan data sekunder dilakukan dengan menghimpun data topografi, hidrologi, hidrolika, geoteknik, serta spesifikasi teknis bangunan eksisting.

Variabel yang diteliti dikelompokkan menjadi tiga aspek utama: variabel teknis (dimensi bangunan, volume pekerjaan, spesifikasi material), variabel biaya (harga material, upah, harga alat, Analisis Harga Satuan Pekerjaan/AHSP, dan Rencana Anggaran Biaya/RAB), serta variabel waktu (produktivitas, durasi pekerjaan, dan hubungan antaraktivitas). Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah untuk menyusun perencanaan teknis bangunan utama. Setelah desain teknis terbentuk, dilakukan analisis biaya menggunakan daftar kuantitas (*Bill of Quantity*) dan AHSP terbaru Provinsi Jawa Timur. Selanjutnya, analisis waktu dilakukan untuk menyusun penjadwalan (seperti *Bar Chart* dan Kurva-S) yang pada akhirnya diintegrasikan menjadi analisis biaya-waktu guna menentukan skenario atau alternatif pelaksanaan konstruksi yang paling efektif.

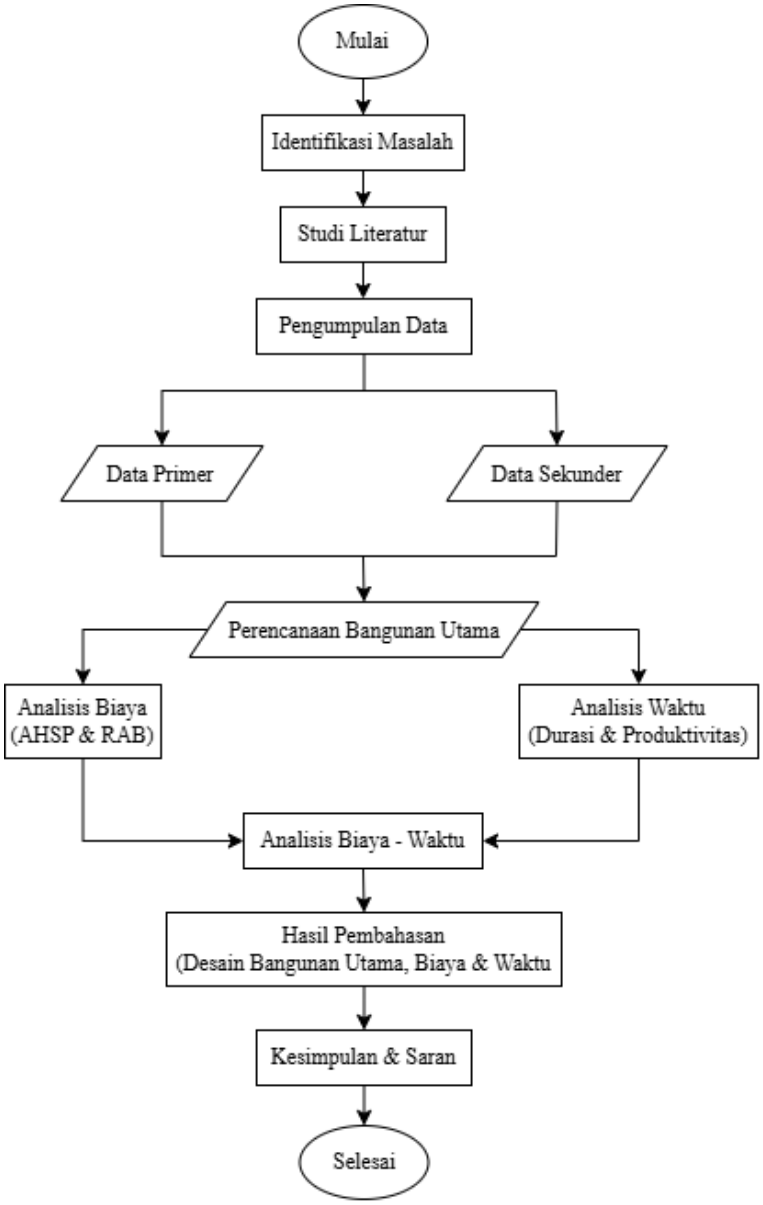
2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi pekerjaan perencanaan Bangunan Utama Daerah Irigasi Kedung Lawang berada di Desa Gladag, Kecamatan Rogojampi, Kabupaten Banyuwangi, yang secara operasional termasuk dalam wilayah kerja UPT Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Sampean Setail di Bondowoso. Peta lokasi rencana pekerjaan bangunan utama Daerah Irigasi Kedung Lawang disajikan secara visual pada Gambar 1.

Gambar 1 Lokasi rencana pekerjaan

2.2 Tahapan Perencanaan & Analisis

Seluruh rangkaian kegiatan penelitian disusun secara sistematis mulai dari identifikasi permasalahan hingga penarikan kesimpulan guna memastikan keterpaduan antara perencanaan teknis bangunan utama dan evaluasi manajemen konstruksi. Urutan tahapan pelaksanaan penelitian secara keseluruhan disajikan dalam diagram alir penelitian pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tahapan metode yang direncanakan, hasil analisis hidrologi dan hidrolika akan menentukan dimensi fisik bangunan utama yang mampu bertahan secara aman terhadap debit banjir rancangan dan memadai untuk kebutuhan pengambilan air irigasi. Data teknis dimensi bendung, mercu, bangunan pengambilan, lantai pelindung, dan elemen pelengkap lainnya kemudian ditransformasikan secara akurat menjadi rincian volume pekerjaan yang terstruktur ke dalam *Work Breakdown Structure* (WBS).

Pada aspek estimasi biaya, Rencana Anggaran Biaya (RAB) disusun berlandaskan perkalian antara volume pekerjaan dengan Harga Satuan Pekerjaan (HSP) yang berlaku saat ini di Jawa Timur. Penggunaan metode rekayasa nilai (*Value Engineering*) diterapkan dalam simulasi ini untuk mengevaluasi beberapa alternatif

pemilihan material maupun metode kerja guna menekan biaya langsung konstruksi tanpa mengorbankan mutu, fungsi hidrolis, dan syarat stabilitas bangunan.

Pada evaluasi waktu, perhitungan produktivitas tenaga kerja serta alat berat ditinjau secara mendalam untuk merumuskan durasi normal masing-masing aktivitas konstruksi. Hubungan antarpekerjaan mulai dari galian, pemasangan bekisting, pembesian, hingga pengecoran beton dipetakan secara komprehensif untuk merancang jalur kritis proyek. Integrasi antara biaya dan waktu pelaksanaan (*time-cost trade-off*) pada perencanaan bangunan utama Kedung Lawang ini diproyeksikan akan menghasilkan alternatif skenario pelaksanaan yang optimal, sehingga risiko pembengkakan biaya (*cost overrun*) serta perpanjangan durasi waktu yang lazim dialami pada proyek bangunan sumber daya air dapat diantisipasi sejak tahap perencanaan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah dan rancangan metode penelitian yang telah disusun, hipotesis dan hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah diperolehnya suatu kerangka analisis terpadu terkait perencanaan teknis bangunan utama Daerah Irigasi Kedung Lawang. Integrasi antara analisis biaya dan waktu dengan memanfaatkan data primer maupun sekunder diproyeksikan mampu menghasilkan estimasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan penjadwalan (*scheduling*) proyek yang jauh lebih realistis, efisien, dan terukur. Melalui pendekatan tersebut, dihipotesiskan bahwa penerapan rekayasa nilai dan pemetaan jalur kritis akan mampu menekan potensi pembengkakan anggaran (*cost overrun*) serta keterlambatan waktu pelaksanaan tanpa mengurangi kelayakan fungsi hidraulis bangunan.

Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan usulan alternatif perencanaan bangunan utama yang rasional, aman secara struktur, dan paling ekonomis. Selain itu, penelitian ini diharapkan mampu memberikan pedoman serta rekomendasi teknis yang aplikatif bagi perencana, pemerintah, dan pelaksana konstruksi dalam menentukan prioritas pengawasan proyek, sehingga fungsi suplai air irigasi ke wilayah hilir Daerah Irigasi Gembleng dapat terpenuhi secara berkelanjutan untuk mendukung ketahanan pangan di Kabupaten Banyuwangi.

Disarankan bagi para perencana dan pengelola proyek untuk secara konsisten menerapkan pengawasan berbasis jadwal yang terhubung langsung dengan realisasi anggaran secara berkala guna mengendalikan produktivitas di lapangan. Selain itu, pihak pelaksana konstruksi disarankan untuk selalu mengeksplorasi penggunaan potensi material lokal dan metode konstruksi termutakhir agar dapat mendorong efisiensi biaya serta meminimalkan penambahan durasi pelaksanaan yang tidak perlu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya atas seluruh dukungan akademis serta fasilitas yang telah diberikan selama penyusunan riset ini. Apresiasi juga secara khusus ditujukan kepada Tim Dosen Pembimbing serta segenap pihak pengelola UPT PSDA Wilayah Sungai Sampean Setail yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan, data lapangan, dan masukan berharga dalam penyusunan penelitian ini.

REFERENSI

Abidin, N., & Azizi, N. S. M. (2021). Soft cost elements: Exploring management components of project costs in green building projects. *Environmental Impact Assessment Review*, *87*, 106545. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106545

Alshihri, S., Al-gahtani, K., & Almohsen, A. (2022). Risk Factors That Lead to Time and Cost Overruns of Building Projects in Saudi Arabia. *Buildings*, *12*(7). https://doi.org/10.3390/buildings12070902

Antoro, A., Marleno, R., Tjendani, H. T., & Wulandari, E. (2026). *JSpTS (Jurnal Spesialis Teknik Sipil) Analisis Biaya dan Waktu pada Proyek Perumahan Citraland dengan Metode Percepatan Trade Cost Trade Off (TCTO) (Studi Kasus Perumahan Citraland Utara, Cluster North West Lake, Surabaya)*.

Azeez, M., & Alsaffar, A. (2023). Construction Time-Cost Optimization Modeling Using Ant Colony Optimization. *Journal of Engineering*. https://doi.org/10.31026/j.eng.2014.01.09

Banihashemi, S., Khalilzadeh, M., Zavadskas, E., & Antuchevičienė, J. (2021). Investigating the Environmental Impacts of Construction Projects in Time-Cost Trade-Off Project Scheduling Problems with CoCoSo Multi-Criteria Decision-Making Method. *Sustainability*. https://doi.org/10.3390/su131910922

Bazarov, D., Markova, I., Norkulov, B., & Vokhidov, O. (2021). Hydraulic aspects of the layout of head structures during water intake from lowland rivers. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *1015*. https://doi.org/10.1088/1757-899x/1015/1/012041

Benin, D., & Snezhko, V. (2023). An innovative idea: Injection valves for irrigation ducts. *Journal of Water and Land Development*. https://doi.org/10.24425/jwld.2022.141575

Bettemir, Ö. H., & Yücel, T. (2023). Simplified Solution of Time-Cost Trade-off Problem for Building Constructions by Linear Scheduling. *Jordan Journal of Civil Engineering*, *17*(2), 293–309. https://doi.org/10.14525/JJCE.v17i2.10

Djendra Yuang Purbo, A., Wulandari, E., & Djoko Nugroho, L. (2025). *Cost Analysis and Supervision of the Rehabilitation Construction of Several Reservoirs in the Brantas River Area, East Java* (Vol. 4, Number 7). https://ajesh.ph/index.php/gp

Djoko Nugroho, L., Wulandari, E., Rumihin, F., & Subroto, T. (2026). *Analisis Banjir Rancangan Metode HSS Laksono-Erub*.

Farouk, A., Haron, A., Papadonikolaki, E., & Rahman, R. (2025). Holistic framework for soft costs in BIM-based construction projects. *J. Inf. Technol. Constr.*, *30*, 1659–1679. https://doi.org/10.36680/j.itcon.2025.068

Fernández-Valderrama, P., Ureña-Estrella, C., Moyano, J., & Bienvenido-Huertas, D. (2024). Cost and time risk factors in construction projects in the Dominican Republic. *Frontiers in Built Environment*. https://doi.org/10.3389/fbuil.2024.1307572

Firmansyah, D., & Halim, A. (2024). *Perencanaan Bendung Pada Studi Kasus Daerah Irigasi Tapus Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan* (Vol. 3, Number 2).

Gazaryan, A., & Glovatskii, O. (2021). Flow calculations in intake structures of hydropower plants. *E3S Web of Conferences*. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126403021

Yusnita, M., Wulandari, E., & Djoko Nugroho, L. (2025). *Analysis of the Operational Value Needs of the Rapak Drainage System in Samarinda City* (Vol. 4, Number 7). https://ajesh.ph/index.php/gp