



Kajian manajemen pengendalian waktu dan biaya pada proyek relokasi jalan masyarakat berdampak Bendungan Bulango Ulu Provinsi Gorontalo

Irjan¹✉, Ratna Musa¹, Watono¹

Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia, Makassar⁽¹⁾

DOI: 10.31004/jutin.v8i1.40370

✉ Corresponding author:

[\[irjan.irjan@gmail.com\]](mailto:irjan.irjan@gmail.com)

Article Info

Abstrak

Kata kunci:

Line of Balance;
Efisiensi waktu;
Pengendalian biaya;
Relokasi jalan;
Proyek konstruksi

Penelitian ini menganalisis hubungan pengendalian waktu dan biaya pada proyek relokasi jalan masyarakat terdampak Bendungan Bulango Ulu di Provinsi Gorontalo dengan menerapkan metode Line of Balance (LoB). Metode ini digunakan untuk merancang jadwal kerja yang lebih terstruktur, mengidentifikasi tahapan kegiatan, dan meminimalkan potensi konflik antar pekerjaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode LoB mampu mempercepat durasi proyek menjadi 33 minggu (7,7 bulan), dibandingkan dengan jadwal eksisting selama 35 minggu. Selisih 2 minggu tersebut menciptakan efisiensi waktu yang signifikan. Namun, percepatan waktu ini mengakibatkan peningkatan biaya total proyek terutama pada penggunaan tenaga kerja dan alat berat. Perhitungan menunjukkan bahwa metode LoB membutuhkan biaya yang lebih besar dibandingkan penjadwalan eksisting. Studi ini menegaskan bahwa ada hubungan timbal balik antara waktu dan biaya: percepatan waktu dapat memengaruhi kenaikan biaya, tetapi sebaliknya, efisiensi biaya juga dapat dicapai melalui perencanaan yang lebih terarah. Penerapan LoB memberikan solusi yang lebih terukur untuk pengelolaan proyek konstruksi, terutama yang melibatkan pekerjaan repetitif. Keberhasilan implementasi metode ini bergantung pada pengawasan yang ketat serta penyesuaian jadwal berdasarkan kondisi lapangan.

Abstract

Keywords:

Line of Balance;
Time efficiency;
Cost control;
Road relocation;
construction project

This study analyzes the relationship between time and cost control in the relocation project of community roads affected by the Bulango Ulu Dam in Gorontalo Province using the Line of Balance (LoB) method. This method is applied to design a more structured work schedule, identify activity stages, and minimize potential conflicts between tasks. The study results indicate that implementing the LoB method reduces the project duration to 33 weeks (7.7

months), compared to the existing schedule of 35 weeks. The two-week time savings significantly improve time efficiency. However, this acceleration results in an increase in total project costs, primarily due to higher labor and equipment usage. Calculations show that the LoB method requires higher costs than the existing schedule. This study confirms a reciprocal relationship between time and cost: time acceleration can affect cost increases, but cost efficiency can also be achieved through more targeted planning. The application of LoB provides a more measurable solution for managing construction projects, especially those involving repetitive tasks. The success of this method depends on strict supervision and schedule adjustments based on field conditions..

1. INTRODUCTION

Proyek konstruksi adalah suatu kegiatan sementara yang bertujuan untuk membangun sarana atau prasarana yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber dana tertentu dan dimaksudkan untuk mencapai tugas yang sasarannya telah digariskan secara jelas. Keberhasilan suatu proyek konstruksi sangat bergantung pada tahap perencanaan dan penjadwalan. Tanpa perencanaan yang tepat maka kemungkinan dapat terjadi kegagalan yang akibatnya dapat merugikan perusahaan. Oleh karena itu, perencanaan yang tepat dan sesuai dengan karakteristik proyek sangat diperlukan untuk menghadapi kondisi proyek yang tidak pasti, sehingga proyek dapat dilaksanakan dengan waktu dan biaya yang efisien. Jalan pada Desa Owata dan Desa Mongilo pada Kecamatan Bulango Ulu Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo merupakan daerah genangan air pada proyek bendungan Bulango Ulu, oleh karna itu Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Ditjen Sumber Daya Air memprogramkan untuk melakukan relokasi jalan pada desa Owata dan Mongilo. Relokasi jalan masyarakat yang terdampak oleh pembangunan bendungan adalah sebuah langkah penting yang diambil dalam rangka mengoptimalkan manfaat proyek bendungan sekaligus meminimalkan dampak negatif terhadap masyarakat sekitar. Dengan merelokasi jalan, rute transportasi dapat dioptimalkan untuk mengakomodasi perubahan yang disebabkan oleh keberadaan bendungan. Adapun pekerjaan dalam proyek relokasi jalan tersebut adalah pekerjaan relokasi jalan dan pembangunan tiga (3) unit jembatan. Pembangunan jembatan adalah proyek infrastruktur yang krusial dalam meningkatkan konektivitas, memfasilitasi transportasi dan mendorong perkembangan ekonomi. Dalam aspek infrastruktur dan konektivitas, jembatan dibangun untuk menghubungkan daerah-daerah yang terpisah oleh rintangan alam seperti sungai, lembah atau lautan, sehingga meningkatkan aksesibilitas antar wilayah, dan dengan adanya jembatan, waktu tempuh perjalanan dapat dipersingkat dan kemudahan mobilitas bagi penduduk serta distribusi barang dapat ditingkatkan. Untuk memastikan bahwa aksesibilitas tetap terjaga dan juga proyek Relokasi jalan dapat mengurangi gangguan terhadap proses konstruksi, maka harus dipastikan bahwa proyek dapat diselesaikan sesuai jadwal dan anggaran. Penjadwalan proyek membantu menunjukkan hubungan antar aktivitas dalam suatu proyek, mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan antar pekerjaan, serta menunjukkan perkiraan waktu yang realistik untuk setiap item pekerjaan. Seperti proyek konstruksi lainnya, proyek relokasi jalan masyarakat berdampak bendungan bulango ulu Provinsi Gorontalo, juga tidak pernah lepas dari berbagai masalah baik teknis maupun masalah non teknis. Masalah ini disebabkan berbagai macam faktor yang lalu kita kenal sebagai risiko proyek konstruksi. Adapun permasalahan yang terjadi dilokasi proyek permasalahan non teknis, dimana permasalahan lahan, yang menyebabkan ada beberapa titik lokasi yang masih belum bisa dikerjakan, dan ini sangat berpengaruh terhadap proses berjalannya pekerjaan karena diproyek relokasi jalan masyarakat berdampak bendungan bulango ulu dibatasi waktu. Dalam mengatur jalannya suatu proyek konstruksi diperlukan manajemen proyek, manajemen proyek meliputi pengelolaan lingkup proyek, pengelolaan waktu atau jadwal, pengelolaan biaya, dan pengelolaan kualitas atau mutu, pengendalian waktu harus diperhatikan karena keterlambatan penyelesaian proyek akibat tidak tepatnya waktu yang direncanakan akan sangat berpengaruh terhadap aspek lainnya yaitu biaya (cost) dan kualitas (quality). Untuk itu, telah banyak metode-metode yang dikembangkan untuk pengelolaan proyek, peneliti akan menggunakan metode Line of Balance.

Metode Line of Balance (LoB) adalah salah satu metode penjadwalan yang digunakan dalam industri konstruksi. Metode ini memiliki keunggulan dalam penanganan proyek konstruksi yang melibatkan aktivitas berulang atau seri, seperti proyek konstruksi yang memiliki komponen yang terus-menerus diproduksi atau dirakit. LOB menggunakan pendekatan garis waktu (time-based approach) dalam penjadwalan proyek. Dalam metode

ini, proyek dipecah menjadi serangkaian bagian yang disebut "line of balance" yang merepresentasikan serangkaian kegiatan berulang yang terjadi secara berurutan. Setiap line of balance mewakili unit kerja atau komponen tertentu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Penerapan metode LoB pada penjadwalan proyek konstruksi memberikan beberapa manfaat, antara lain: Visualisasi yang jelas Metode LoB memungkinkan visualisasi yang jelas tentang urutan kegiatan dan aliran pekerjaan dalam proyek. Ini membantu tim proyek untuk memahami dan mengidentifikasi tahapan pekerjaan serta memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap bagian. Penjelasan di atas menjadi alasan yang mendorong penulis untuk melakukan kajian dalam bentuk penulisan tesis dengan judul Kajian Manajemen Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Proyek Relokasi Jalan Masyarakat Berdampak Bendungan Bulango Ulu Provinsi Gorontalo.

2. METHODS

Metode penelitian yang digunakan bersifat kuantitatif, umumnya menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data, serta penampilan dari hasilnya, lalu penelitian ini dihubungkan dengan variabel penelitian yang memfokuskan pada masalah-masalah terkini dan fenomena yang sedang terjadi pada saat sekarang dengan bentuk hasil penelitian.

Lokasi Penelitian



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek Relokasi Jalan Masyarakat Terdampak Bendungan Bulango Ulu yang dikerjakan Perusahaan PT. Bumi Karsa. Pengumpulan data dilakukan setelah surat izin penelitian diterima pada tanggal 08 Juli 2024 dari PT. Bumi Karsa. Ruas jalan penelitian ini memiliki panjang 10,4 km, Jembatan Owata 1 Sepanjang 40 m, Jembatan Owata 2 sepanjang 40m dan Jembatan Ilomata Sepanjang 60 m. Penelitian ini hanya dilakukan pada Jembatan Owata 1 pada STA 7+400, Jembatan Owata 2 pada STA. 2+700, dan Jembatan Ilomata pada STA 14+320.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses mengumpulkan dan mengukur informasi tentang variabel-variabel penelitian yang ditargetkan dalam suatu sistem yang mapan, yang kemudian memungkinkan seseorang untuk

menjawab pertanyaan yang relevan dan mengevaluasi hasil. Metode pengumpulan data adalah teknik maupun cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data. metode menunjuk pada suatu cara sehingga bisa diperlihatkan penggunaannya melalui angket penelitian, wawancara, pengamatan, tes, dokumentasi, dan sebagainya. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu waktu kegiatan proyek, jadwal pelaksanaan proyek serta biaya anggaran proyek. Jadi dalam penelitian ini akan menggunakan data primer dan sekunder.

- Pengumpulan data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung atau dikumpulkan dilapangan oleh peneliti berupa, wawancara, observasi atau pengamatan langsung dan dokumentasi pada proyek relokasi jalan masyarakat berdampak bendungan bulango ulu.

- Pengumpulan data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh peneliti dari study literatur dan data yang didapat dari PT. Bumi Karsa berupa, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Bill of Quantity (BOQ), Kurva S atau Time Schedule, dan Laporan Mingguan pada proyek relokasi jalan masyarakat berdampak bendungan bulango ulu.

Proses Pengolahan Data

Berikut merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini:

- Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan adalah data penjadwalan, jumlah pengulangan unit, dan interview dengan kontraktor proyek. Data-data yang diperoleh dari kegiatan interview dengan kontraktor proyek adalah data yang sifatnya tidak tetulis, seperti batas deadline proyek, urut-urutan pekerjaan yang dilakukan, dan juga data yang berhubungan dengan kejadian sebenarnya di lapangan, seperti proses penggeraan di lapangan dan alokasi pekerja.

- Menyusun logic diagram (network)
- Merencanakan perhitungan dengan metode line of balance
 - Perhitungan tingkat produktivitas yang diperlukan
 - Perhitungan jumlah pekerja yang dibutuhkan berdasarkan produktivitas
- Merencanakan perhitungan dengan metode line of balance yang disempurnakan
 - Formulasi LOB
 - Perhitungan jumlah siklus pekerja yang dibutuhkan (initial cycle)
 - Initial cycle yang dihitung merupakan siklus awal yang nantinya akan disesuaikan
 - Perhitungan jumlah pekerja yang dibutuhkan agar deadline dapat tercapai
 - Perhitungan jumlah siklus pekerja aktual
 - Pendekatan delta-shift
 - Merencanakan perhitungan untuk interupsi
 - Menyusun pekerja dengan First-Come First-Serve
- Menganalisis penjadwalan dengan metode LOB dan line of balance yang disempurnakan
- Membandingkan hasil penjadwalan metode LOB dengan keadaan sebenarnya di lapangan
- Membandingkan hasil penjadwalan metode LOB dengan metode line of balance yang disempurnakan
- Menganalisis keunggulan serta kendala yang dihadapi dalam penggunaan metode line of balance yang disempurnakan.

Setelah semua proses tahapan dilakukan dengan benar dan terstruktur, maka didapatkan hasil yang sesuai dengan apa yang kita harapkan dan dapat membantu sebagai bahan pembelajaran dalam melakukan proses penjadwalan pada Proyek Relokasi jalan masyarakat berdampak bendungan Bulango Ulu Provinsi Gorontalo.

3. RESULT AND DISCUSSION

Analisis Perhitungan Line of Balance (LoB)

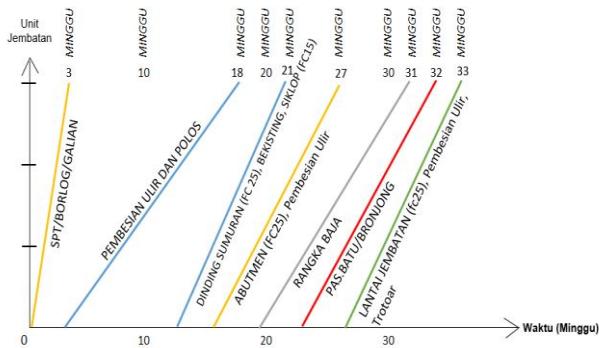
Apabila Successor lebih cepat, maka perhitungannya menggunakan hubungan finish to finish. Apabila successor lebih lambat, maka perhitungan menggunakan hubungan start to start.

Tabel 4.2 Perhitungan dengan Metode LoB

No.	Uraian Pekerjaan	Durasi Pekerjaan (Minggu)	Durasi 3 Unit Jembatan	Perhitungan	Mula i	Perhitungan	Selesai	Ket.
1	Persiapan:							

No.	Uraian Pekerjaan	Durasi Pekerjaan (Minggu)	Durasi 3 Unit Jembatan	Perhitungan	Mula i	Perhitungan	Selesai	Ket.
	SPT/Borlog, Galian Tanah	3	9	-	0	-	3	-
2	Pekerjaan Struktur Bawah:							
	Pembesian Ulir dan Pembesian Polos	5	15	0+3	3	3+15	18	SS
	Dinding Sumuran (fc25), Bekisting, Siklop (fc 15)	3	9	21-9	12	18+3	21	FF
	Abutmen (fc25), Pembesian Ulir	4	12	12+3	15	15+12	27	SS
3	Pekerjaan Struktur Atas:							
	Rangka Baja, Bering Pad	4	12	15+4	19	19+12	31	SS
	Lantai Jembatan (fc 25), Pembesian Ulir, Trotoar (fc 20)	2	6	33-6	27	31+2	33	FF
4	Pelengkap/Finishin:							
	Pas. Batu, Bronjong, Aggregat Klas A, Perkerasan Beton	3	9	19+4	23	23+9	32	FF

Menggambar diagram Line of Balance (LoB)



Gambar 4.2 Grafik Line of Balance

Dari keseluruhan grafik pekerjaan yang ada tidak terjadinya konflik atau perpotongan antara jenis pekerjaan satu dengan yang lain dan dari keseluruhan kelompok pekerjaan yang dihasilkan untuk pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Struktur Bawah, Pekerjaan Struktur Atas, dan pekerjaan Pelengkap atau Finishin, dari penjadwalan menggunakan Line of Balance adalah 33 minggu atau 7,7 bulan.

Tabel 4.3 Delivery Rate

No.	Uraian Pekerjaan	Durasi Pekerjaan (Minggu)	Delivery Rate
1	Persiapan:		
	SPT/Borlog, Galian Tanah	3	1,0
2	Pekerjaan Struktur Bawah:		
	Pembesian Ulir dan Pembesian Polos	5	0,6
	Dinding Sumuran (fc25), Bekisting, Siklop (fc 15)	3	1,0
	Abutmen (fc25), Pembesian Ulir	4	0,8
3	Pekerjaan Struktur Atas:		
	Rangka Baja, Bering Pad	4	1,3
	Lantai Jembatan (fc 25), Pembesian Ulir, Trotoar (fc 20)	2	0,6
4	Pelengkap/Finishin:		
	Pas. Batu, Bronjong, Aggregat Klas A, Perkerasan Beton	3	1

Tabel di atas merupakan delivery rate yang berfungsi untuk mengukur dan memantau tingkat penggerjaan pekerjaan yang bisa diselesaikan berapa unit jembatan dalam satu hari. Berikut ini merupakan hasil perhitungan

menggunakan software microsoft excel jadwal masing-masing pekerjaan untuk setiap unit jembatan, dapat dilihat seperti tabel berikut ini.

Tabel 4.4 Jadwal Pekerjaan Tiap Jembatan (1)

Unit Jembatan	Persiapan		Pekerjaan Struktur Bawah					
	SPT/Borlog, Galian Tanah		Pembesian Ulir dan Pembesian Polos		Dinding Sumuran (fc 25), Bekisting, Siklop(fc 15)		Abutmen, Lantai Kerja, Pembesian Ulir	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
Owata 1	0	3	3	8	12	15	15	19
Owata 2	3	6	8	13	15	18	19	23
Ilomata	6	9	13	18	18	21	23	31

Tabel 4.5 Jadwal Pekerjaan Tiap Jembatan (2)

Unit Jembatan	Pekerjaan Struktur Atas				Pelengkap	
	Rangka Baja, Bering Pad		Lantai Jembatan (fc25), Trotoar(fc 20), Pembesian Ulir, Plat Injak		Pas. Batu, Bronjong, Aggregat Kls A, Papan nama Jembatan	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
Owata 1	19	23	27	29	23	26
Owata 2	23	27	29	31	26	29
Ilomata	27	31	31	33	29	32

Hasil analisis yang telah dilakukan untuk Penjadwalan ulang yang mencakup waktu pelaksanaan dengan menggunakan metode Line of Balance pada Proyek Relokasi Jalan Masyarakat berdampak Bendungan Bulango Ulu, hasil perhitungan total durasi yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek Proyek Relokasi Jalan Masyarakat Berdampak Bendungan Bulango Ulu untuk 3-unit jembatan adalah 33 minggu atau sekitar 7,7 bulan.

Pembahasan

Dari analisa yang dilakukan dan hasil evaluasi ulang pelaksanaan pekerjaan proyek Relokasi Jalan Masyarakat berdampak Bendungan Bulango Ulu Provinsi Gorontalo, yang mencakup pelaksanaan di lapangan dengan menggunakan metode keseimbangan garis (Line of Balance) yaitu penerapan metode Line of Balance mampu merencanakan perencanaan penjadwalan dengan metode LoB yaitu membagi kegiatan-kegiatan kedalam beberapa komponen besar (work breakdown strukture) lalu kemudian ditransfer ke barchart dan kemudian dibuat diagram LoB kemudian dilakukan analisis konflik yang terjadi pada diagram LoB tersebut. Setelah menganalisis konflik yang terjadi, beberapa kegiatan harus diberikan buffer time untuk menghindari terjadinya perpotongan garis pada durasi waktu beberapa item pekerjaan (konflik). Waktu total yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut adalah 33 minggu, dengan menggunakan metode keseimbangan garis Line of Balance. Melalui metode LoB pada pekerjaan struktur jembatan pada proyek relokasi jalan masyarakat berdampak bendungan bulango ulu, ke tiga jembatan dapat diurutkan sehingga tidak terjadi keterlambatan proyek. Tersajinya informasi durasi dalam bentuk format grafik yang lebih mudah. Penjadwalan ini memberikan informasi berapa lama suatu pekerjaan berlangsung sampai dengan selesai dalam bentuk grafik yang lebih mudah dipahami, dan memonitor pengalokasian sumber daya karena tidak adanya tumpang tindih antara masing-masing kegiatan sehingga pekerjaan akan semakin lebih optimal. Hasil perhitungan biaya menggunakan software microsoft excel, dengan sumber data, mengambil dari Perusahaan PT. Bumi Karsa (Rencana Anggaran Biaya).

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan untuk Penjadwalan ulang yang mencakup waktu pelaksanaan dengan menggunakan metode Line of Balance pada proyek Relokasi Jalan Masyarakat berdampak Bendungan Bulango Ulu Provinsi Gorontalo, maka dapat diambil kesimpulan yaitu: 1). Penjadwalan menggunakan Line of Balance pada proyek relokasi jalan masyarakat berdampak bendungan bulango ulu, menghasilkan durasi proyek selama 33 minggu dengan penjadwalan existing yang berdurasi 35 minggu terdapat selisih 2 minggu. 2). Durasi waktu yang lebih cepat menyelesaikan pekerjaan menggunakan penjadwalan Line of Balance, penggunaan biaya untuk tenaga pekerja dan Alat akan lebih besar dari biaya existing (kontrak), dimana peneliti mengambil

beberapa sampling item pekerjaan dari jembatan, hasil rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya : Line of Balance (LoB) Rp. 3.206.548.445,97 > biaya existing Rp. 1.870.838.034,58

5. ACKNOWLEDGMENTS (Optional)

Penulis menyampaikan apresiasi yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan dalam penelitian ini. Bantuan dan dorongan mereka sangat berharga untuk mewujudkan penelitian ini. Terima kasih atas waktu, saran, dan bimbingan yang diberikan. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat kepada semua pihak.

6. REFERENCES

- Apriansyah, A., Bachmid, S., Watono, W., & Abd Muin, S. (2022). Pengendalian Biaya dan Waktu dengan Metode Earned Value pada Proyek Penyelesaian Gedung Sudirman Office Kecamatan Ujung Pandang Kota Makassar. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 7(2), 128-137.
- Wibowo, A., & Utomo, J. (2010). Eksplorasi metode Bar chart, cpm, pdm, pert, Line of balance dan time chainage diagram Dalam penjadwalan proyek konstruksi (Doctoral dissertation, magister teknik sipil).
- Aulia, M. A., Farisi, A. H., Wibowo, M. A., & Hidayat, A. (2017). Analisis Penggunaan Metode Penjadwalan Line of Balance Pada Proyek Konstruksi Repetitif (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Apartemen Candiland-Semarang). *Jurnal karya Teknik sipil*, 6(1), 127-137.
- Darma, Y., & Ashad, H. (2022). Kajian Manajemen Risiko Pada Pembangunan Gedung Islamic Center Tahap III Kabupaten Bone. *Jurnal Konstruksi: Teknik, Infrastruktur dan Sains*, 1(11), 37-48.
- Efendi, A., Dwiretnani, A., & Setiawan, A. (2022). Analisa Penjadwalan Proyek dengan Menggunakan Metode Line Of Balance (LOB) pada Proyek Pedestrian Jl. MH. Thamrin-Jl. Halim Perdana Kusuma. *Jurnal Talenta Sipil*, 5(2), 346-353.
- Hairuddin, A., Ashad, H., & Bachmid, S. (2022). Analisa Sistem Manajemen Mutu ISO 9001: 2015 Pada Proyek Pembangunan Gedung Pusat Pelayanan Haji Dan Umrah Terpadu (PLHUT) Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Konstruksi: Teknik, Infrastruktur dan Sains*, 1(10), 1-11.
- Lasa, D., Latupeirisa, J. E., & KS, L. D. R. Implementasi Sistem Manajemen Mutu ISO 9001: 2015 Pada Proyek Pembangunan Gedung Ciputra School of Business Makassar.
- Hamid, M. A., & Musa, R. (2021). Manajemen Resiko Terhadap Aspek Legal Dan Bisnis Dalam Pekerjaan Konstruksi Jembatan Penyeberangan Di Jalan Tol. *Jurnal Flyover*, 1(1), 12-20.
- Kalia, S. M., Utiarahman, A., & Tuloli, M. Y. (2022). Penerapan Metode Line Of Balance Pada Proyek Konstruksi Repetitif (Studi Kasus: Perumahan Griya Tunas Mandiri). *Jurnal Penelitian Jalan dan Jembatan*, 2(2).
- Kumolontang, K. M., Dandu, A. K., & Pratasih, P. A. (2024). Penerapan Metode Line of Balance Pada Penjadwalan Proyek Perumahan Kawanua Emerald City. *TEKNO*, 22(87), 295-304.
- Lessy, G. T., Jamlalay, O., & Saleh, L. M. (2024). Analisis Penerapan Metode Line Of Balance (Lob) Pada Proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru Madrasah Ibtidaiyah Negeri 5 Maluku Tengah. *Journal Agregate*, 3(1), 74-81.
- Maddeppungeng, A., Budiman, A., & Christopher, G. (2022). Metode Keseimbangan Garis (Line Of Balance) Pada Penjadwalan Proyek Repetitif. *Konstruksi*, 14(1), 88-106.
- Putra, A. P. A., & Sarya, G. (2022). Analisis Penjadwalan dan Alokasi Biaya Menggunakan Metode Line Of Balance Pada Proyek Jalan dan Jembatan Frontage Road Waru-Buduran. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 5(1), 390-397.
- Soplanit, N., Maelissa, N., & Titaley, H. D. (2021). Analisis Penerapan Metode Line Of Balance Pada Pembangunan Rumah Susun Pemkab Kepulauan Tanimbar. *Jurnal Simetrik*, 11(2), 474-479.
- Soplanit, N., Maelissa, N., & Titaley, H. D. (2021). Analisis Penerapan Metode Line Of Balance Pada Pembangunan Rumah Susun Pemkab Kepulauan Tanimbar. *Jurnal Simetrik*, 11(2), 474-479.
- Timothy, A., & Gondokusumo, O. (2022). Penjadwalan Proyek Perumahan X Bintaro Dengan Metode Line Of Balance Yang Disempurnakan. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan*, 6(2), 281-290.
- Widodo, S. (2022). Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode Line of Balance Pada Proyek Pembangunan

- Perumahan Grand Efata Malibela. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 8(1), 115-123.
- Sutaryono, S., Riyadi, R., & Widiyantoro, S. (2020). Tata Ruang Dan Perencanaan Wilayah: Implementasi Dalam Kebijakan Pertanahan.
- Pelleng, G. O. (2021). Pengendalian Tata Ruang Guna Mencegah Alih Fungsi Lahan Pertanian Menurut Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang. *Lex Administratum*, 9(2).
- Farida, I. (2024). Pembangunan Tata Ruang Di Indonesia: Tantangan Dan Harapan. *Jurnal Ilmiah Galuh Justisi*, 12(1), 100-112.
- Pelleng, G. O. (2021). Pengendalian Tata Ruang Guna Mencegah Alih Fungsi Lahan Pertanian Menurut Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang. *Lex Administratum*, 9(2).
- Ulenaung, V. Y. (2019). Implementasi Penataan Ruang Dalam Peraturan Daerah Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Menurut Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007. *Lex Administratum*, 7(2).
- Sari, H. M., Hendriyani, I., & Widyaningrum, A. E. (2021). Earned Value Analysis pada Proyek Pembangunan Gedung Arsip Kantor BPN: Earned Value Analysis of BPN Office Archives Building Projects. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA*, 3(2), 154-167.
- Zainuri, Z., & Apriani, W. (2021). Pengendalian Biaya dan Waktu dengan Metode Earned Value (Studi Kasus: Rancang dan Bangun Sistem Penyediaan Air Minum Kota Dumai 450 LPD Tahap 1A). *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*, 4(1), 45-54.
- Ningsi, S. R., & Kasmaida, K. (2023). Pengendalian Waktu Dan Biaya Dengan Metode Earned Value Analysis Pada Pekerjaan Pembangunan Supervisi Konstruksi Peningkatan Jalan Ruas Kotu-Laba. *Jurnal Karajata Engineering*, 3(1), 72-84.