JURNAL REKAYASA INFRASTRUKTUR
ISSN : 2460-335X
E-ISSN : 2686-6587
Vol 9 No 2, November 2023

PERBANDINGAN METODE LINE OF BALANCE DAN PRECEDENCE DIAGRAM METOD UNTUK PEKERJAAN KONSTRUKSI GEDUNG 3 LANTAI

Fahry Mi'raji[1*], Nono Suhana[2], dan Komarudin[3]
[1]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Wiralodra, Kecamatan Indramayu, Jawa Barat
**fhrymi@gmail.com*

ABSTRACT

Line Of Balance applied to the project because it is able to schedule repetitive work and analyze the possibility of constraints on the implementation of the construction, although it is not able to show the logic dependencies between jobs. Scheduling on Precedence Diagram Method considers dependency between activity and duration of each activity. Selection of the appropriate method of project scheduling method could be one step to meet the needs of the construction project. The use of project scheduling method line of balance (LoB) and precedence diagram method (PDM) was able to obtained time 144 day and 150 day.

Keywords: Line Of Balance, Precedence Diagram Method, LOB, PDM, Scheduling

ABSTRAK

Line Of Balance diterapkan karena mampu menjadwalkan pekerjaan berulang dan menganalisis kemungkinan terjadinya hambatan pada pelaksanaan konstruksi, walau tidak mampu menunjukkan logika ketergantungan antar pekerjaan. Penjadwalan pada Precedence Diagram Method mempertimbangkan hubungan ketergantungan antar aktivitas dan durasi setiap aktivitas. Memilih metode penjadwalan proyek yang sesuai akan menjadi salah satu langkah guna memenuhi kebutuhan dalam pelaksanaan konstruksi. Penggunaan penjadwalan proyek metode line of balance (LoB) dan Precedence Diagram Method (PDM) mampu memperoleh waktu 144 hari dan 150 hari.

Kata kunci: Line Of Balance, Precedence Diagram Method, LOB, PDM, Penjadwalan

1. PENDAHULUAN

Pekerjaan konstruksi menghadirkan tantangan yang unik, memadukan keahlian teknis, koordinasi tim, dan ketelitian untuk menciptakan struktur yang kokoh dan estetis. Perkembangan infrastruktur di Indonesia menunjukan peningkatan yang signifikan hampir disetiap kota maupun kabupaten di Indonesia memfokuskan untuk peningkatan infrastruktur yang mana di dominasi oleh pembangunan gedung, pembangunan perumahan maupun pembuatan jalan raya. Maka untuk mencapai target peningkatan infrastruktur ini sangat dibutuhkan perencanaan yang matang dengan pemanfaatan teknologi maupun metode agar dalam pelaksanaan pembangunan menjadi lebih efektif dan efisien [1][2]

Perencanaan yang baik dihasilkan dari berbagai aspek, salah satunya yaitu penjadwalan. Penjadwalan merupakan terjemahan berbentuk diagram yang bertujuan untuk mengetahui waktu kegiatan dimulai, hingga progres waktu diselesaikan [3], dalam penjadwalan suatu proyek konstruksi terdapat berbagai macam kegiatan maka dalam penyusunan nya dilakukan berbagai metode yang bertujuan mencari yang paling efektif untuk dapat memberikan kemudahan pada proyek tersebut, dalam hal ini dilakukan lah perbandingan metode penjadwalan *Line of Balance* dan *Precedence Diagram Method*. *Line of Balance* merupakan salah satu metode penjadwalan

untuk pekerjaan yang memiliki kegiatan berulang yang *ouput* pengerjaan nya menggambarkan tingkat produktifitas dan durasi item pekerjaan dalam bentuk diagram garis secara verikal dan horizontal sehingga mudah di tafisirkan [4] *Precedence Diagram Method* merupakan penjadwalan berbasis node, yang membenarkan hubungan overlapping yaitu pekerjaan yang dapat dilakukan tanpa harus menunggu pekerjaan terdahulunya selesai[5] dengan 2 latar belakang metode yang berbeda menjadikan seberapa efektifkah pekerjaan proyek kontruksi gedung ini apabila 2 metode ini diterapkan.

2. METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini melakukan penerapan Metode *Line of Balance* dan *Precedence Diagram Method* lalu keduanya dibandingkan sehingga mendapatkan hasil yang baik. Penelitian ini juga disampaikan menggunakan bentuk *kuantitatif* yang dalam penyajian nya berupa informasi angka. Namun melihat dari sisi perancangan penulisan lebih bersifat *evaluative* karena kegiatan perbandingan dan pengumpulan data yang bertujuan untuk menemukan kesimpulan dalam pembahasan penelitian ini yaitu Metode *Line of Balance* dan *Precedence Diagram Method* [6]

Sumber Data

Objek peneletian didapat dari proyek gedung 3 lantai adapun data yang di dapatkan yaitu data primer beruapa kurva S, *barchart* dan gambar kerja (*shop drawing*). Selain data primer penelitian ini mendapatkan data yang diperoleh melalui studi literatur baik buku, jurnal dan referensi lain nya.

Metode analisa

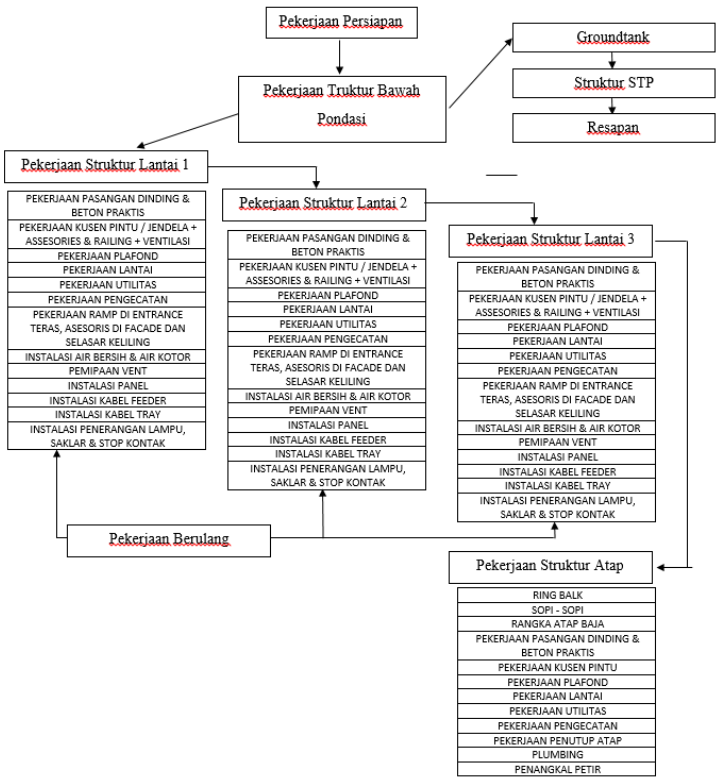
Mengacu pada data yang diperoleh akan dilakukan penjadwalan ulang dengan kedua metode tersebut, kemudian hasil dari penjadwalan ulang tersebut dianalisa hingga mendapatkan perbandingan nya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penjadwalan Proyek Metode Line Of Balance

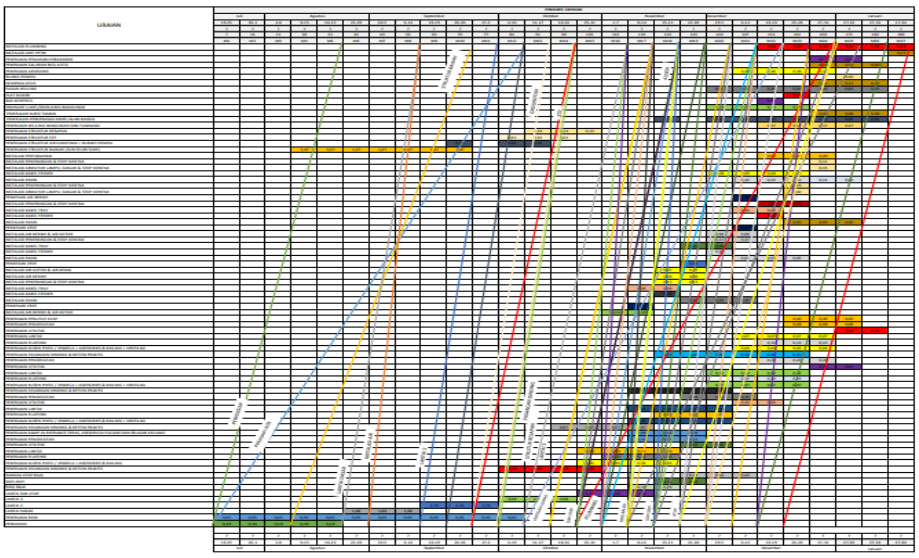
Penjadwalan proyek untuk pembangunan gedung tiga lantai menggunakan metode Line Of Balance (LOB) menjadi kunci utama dalam memastikan kelancaran pekerjaan yang melibatkan serangkaian tugas yang berulang dari lantai 1 hingga lantai 3. Langkah pertama dalam penyusunan jadwal adalah pembuatan Work Breakdown Structure (WBS), yang memungkinkan kita untuk memahami struktur pekerjaan secara rinci dan melihat logika ketergantungan antar pekerjaan. Selanjutnya, dibuatlah barchart yang menggambarkan kurva S dan diubah menjadi bentuk LOB awal sebagai landasan visual untuk perencanaan. Analisis mendalam terhadap diagram penggabungan beberapa item pekerjaan menjadi tahap berikutnya, memastikan bahwa semua elemen terkoordinasi secara efisien.

Selanjutnya, penentuan buffer time LOB untuk setiap lantai menjadi kunci dalam mengantisipasi potensi keterlambatan atau masalah lainnya yang mungkin timbul selama pelaksanaan proyek. Dengan adanya buffer time, proyek memiliki ketangguhan terhadap perubahan yang mungkin terjadi. Terakhir, diagram Line Of Balance digabungkan dari pondasi hingga bagian atas gedung, menciptakan gambaran menyeluruh tentang progres keseluruhan proyek. Dengan mengikuti langkah-langkah ini, penjadwalan proyek menggunakan metode Line Of Balance dapat memberikan pandangan yang jelas dan terorganisir, memastikan bahwa setiap tahap pekerjaan dapat dilaksanakan dengan efisien dan sesuai dengan rencana



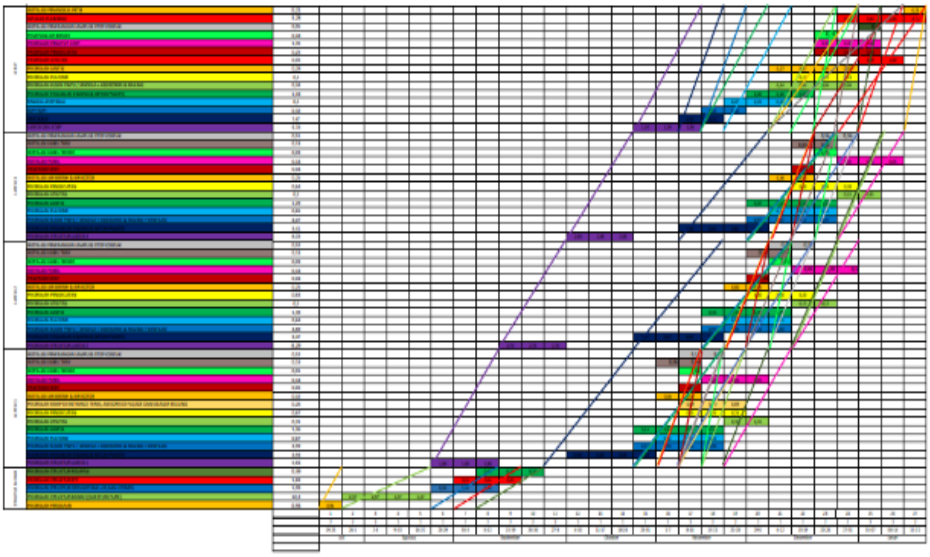
Gambar 1. *Work Breakdown Structure*

Dari data yang diperoleh terdapat berbagai macam item pekerjaan dan dilakukan analisa dan terdapat 13 item yang berulang pada pada 3 lantai objek penelitian, 3 item pekerjaan tersebut yang menjadikan inti yang akan diterapkan nya metode *Line Of Balance.*



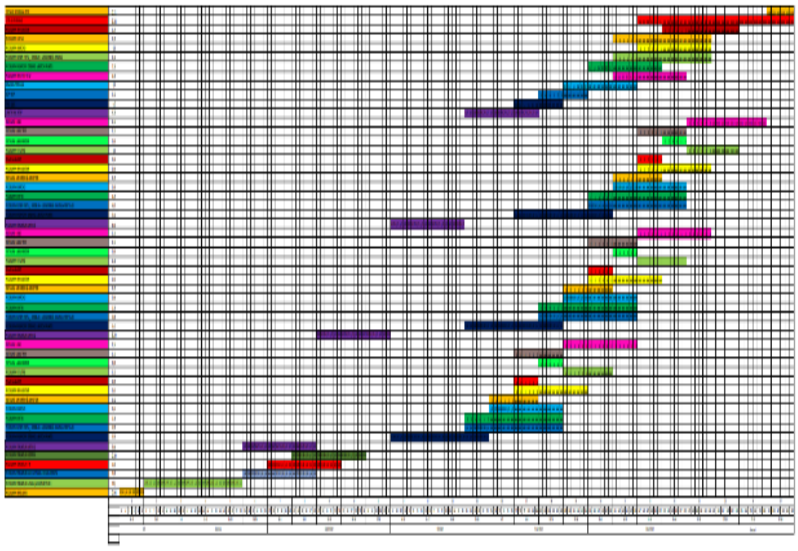
Gambar 2. . Transfer Kurva-S ke Metode *Line Of Balance*

Dari diagram tersebut terdapat berbagai macam pekerjaan yang bertabrakan apabila diterapkan metode Line Of Balance maka diputuskan untuk memisah garis diagram tersebut dengan diterapkan perlantai dari pekerjaan pondasi – lantai 1 – lantai 2 – lantai 3 – pekerjaan atap



Gambar 3. Penerapan Line Of Balance Perlantai

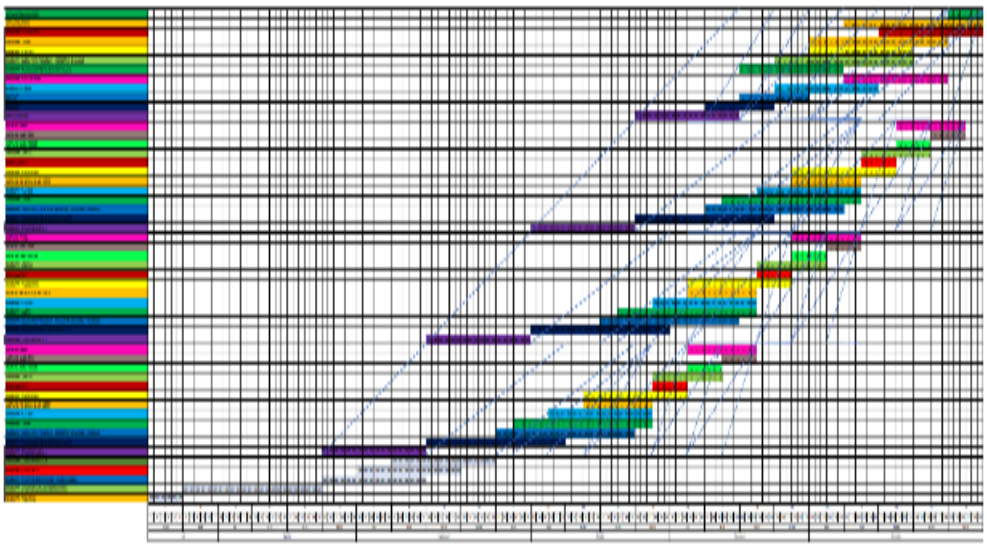
Dengan di pisah perlantai maka pekerjaan yang berulang khususnya dapat lebih mudah saat dilakukan analisis dan di lakukan *buffer time* untuk metode tersebut



Gambar 4. Penggabungan Item Pekerjaan

Unit pekerjaan yang di pisah perlantai maka terlihat beberapa item pekerjaan yang pekerjaan nya berbarengan seperti pekerjaan *façade* dan teras lantai satu 4 pekan bersamaan dengan pekerjaan lantai maka 2 pekerjaan tersebut di gabungkan supaya tidak ada garis diagram yang bertumpukan selain itu ada pekerjaan stopkontak 1 pekan dan panel 2 pekan karena stopkontak berpotongan dengan pekerjaan lain maka di gabungkan dengan pekerjaan panel. Selain itu ada perubahan penggambaran diagram yang saat data di peroleh berupa kurva-s dengan durasi per-minggu

menjadi per-hari dilakukan perubahan ini untuk pempermudah *buffer time* apabila item pekerjaan nya ada perpindahan atau pergesera



Gambar 5. Metode Line Of Balance

Hasil penjadwalan proyek dengan metode Line Of Balance pada diagram di atas di peroleh lamanya durasi menjadi 24 minggu yang lebih cepat dengan data yang di peroleh yaitu 27 minggu. *Buffer time* yang di lakukan salah satunya pekerjaan dinding lantai 1 dapat di lakukan berbarengan dengan pekerjaan struktur lantai 2.

Penjadwalan Precedence Diagram Method

Penjadwalan Proyek menggunakan metode Precedence Diagram Method ini berbentuk penjadwalan diagram jaringan. Adapun langkah penyusunan nya sebagai berikut:

a. Mengindentifikasi penjadwalan proyek *Line Of Balance* lalu durasi per-hari dan urutan pekerjaan dibuatkan tabel untuk mendapatkan hubungan ketergantungan antar pekerjaan.
b. Input perhitungan ke dalam aplikasi MS Project untuk mengetahui Earliest Start (ES) dan Earliest Finish (EF) dan Latest Start (LS) dan Latest Finish (LF).
c. Membuat diagram *Preseden Diagram Method.*

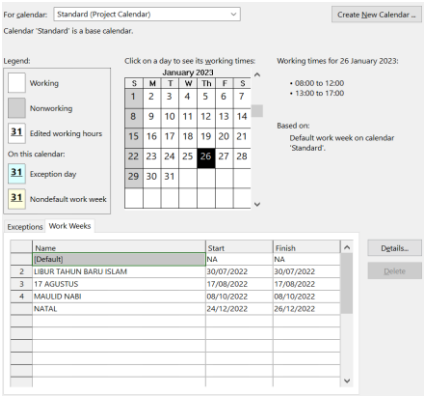
Penjadwalan *Precedence Diagram Method* ini dibuat kembali dari hasil metode Line Of Balance karena untuk memudahkan dan memperihatkan hubungan ketergantungan antar item pekerjaan itu juga yang menjadi alasan pada metode *Line Of Balance* pekerjaan yang yang tidak berulang seperti pekerjaan pondasi dan atap tetap dimasukan supaya ada keterkaitan antara LOB dan PDM ini. Diketahui terlebih dahulu durasi pekerjaan perhari, menampilkan data kegiatan, dan hubungan keterkaitan antar kegiatan

Tabel 1. Durasi Pekerjaan

Pekerjaan	Simbol	Tergantungan	Overlap		Durasi
			Jenis	Lt	
Pekerjaan Persiapan	A	Start	-	-	6 Days
Pekerjaan Struktur Bawah (Sub Sturcture)	B	A	Fts	0	24 Days
Pekerjaan Struktur Groundtank + Rumah Pompa	C	B	Fts	0	18 Days
Pekerjaan Struktur Stp	D	C	Sts	6	18 Days
Pekerjaan Struktur Resapan	E	C	Sts	12	18 Days
Pekerjaan Struktur Lantai 1	F	B	Fts	0	18 Days
Pekerjaan Pasangan Dinding & Beton Praktis	G	F	Fts	0	24 Days
Pekerjaan Kusen Pintu / Jendela + Assesories & Railing + Ventilasi	H	G	Sts	12	24 Days
Pekerjaan Lantai	I	H	Sts	3	18 Days
Pekerjaan Plafond	J	I	Ftf	0	22 Days

Instalasi Air Bersih & Air Kotor	K	J	Ftf	0	12 Days
Pekerjaan Pengecatan	L	K	Sts	0	18 Days
Pemipaan Vent	M	L	Ftf	0	6 Days
Pekerjaan Utilitas	N	M	Sts	0	12 Days
Instalasi Kabel Feeder	O	N	Ftf	0	6 Days
Instalasi Kabel Tray	P	O	Fts	0	6 Days
Instalasi Panel	Q	P	Ftf	0	12 Days
Pekerjaan Struktur Lantai 2	R	F	Fts	0	18 Days
Pekerjaan Pasangan Dinding & Beton Praktis	S	R	Fts	0	24 Days
Pekerjaan Kusen Pintu / Jendela + Assesories & Railing + Ventilasi	T	S	Sts	12	24 Days
Pekerjaan Lantai	U	T	Sts	3	18 Days
Pekerjaan Plafond	V	U	Ftf	0	18 Days
Instalasi Air Bersih & Air Kotor	W	V	Ftf	0	12 Days
Pekerjaan Pengecatan	X	W	Sts	0	18 Days
Pemipaan Vent	Y	X	Ftf	0	6 Days
Pekerjaan Utilitas	Z	Y	Sts	0	12 Days
Instalasi Kabel Feeder	Aa	Z	Ftf	0	6 Days
Instalasi Kabel Tray	Bb	Aa	Fts	0	6 Days
Instalasi Panel	Cc	Bb	Ftf	0	12 Days
Pekerjaan Struktur Lantai 3	Dd	R	Fts	0	17 Days
Pekerjaan Pasangan Dinding & Beton Praktis	Ee	Dd	Fts	0	24 Days
Pekerjaan Kusen Pintu / Jendela + Assesories & Railing + Ventilasi	Ff	Ee	Sts	12	24 Days
Pekerjaan Lantai	Gg	Ff	Sts	3	18 Days
Pekerjaan Plafond	Hh	Gg	Ftf	0	18 Days
Instalasi Air Bersih & Air Kotor	Ii	Hh	Ftf	0	12 Days
Pekerjaan Pengecatan	Jj	Ii	Sts	0	18 Days
Pemipaan Vent	Kk	Jj	Ftf	0	6 Days
Pekerjaan Utilitas	Ll	Kk	Sts	0	12 Days
Instalasi Kabel Feeder	Mm	Ll	Ftf	0	6 Days
Instalasi Kabel Tray	Nn	Mm	Fts	0	6 Days
Instalasi Panel	Oo	Nn	Ftf	0	13 Days
Lantai Dak Atap	Pp	Dd	Fts	0	18 Days
Ring Balk	Qq	Pp	Sts	12	12 Days
Sopi-Sopi	Rr	Qq	Sts	6	12 Days
Rangka Atap Baja	Ss	Rr	Sts	6	18 Days
Pekerjaan Penutup Atap	Tt	Ss	Sts	12	18 Days
Pekerjaan Pasangan Dinding & Beton Praktis	Uu	Pp	Fts	0	18 Days
Pekerjaan Kusen Pintu / Jendela + Assesories & Railing	Vv	Uu	Sts	6	24 Days
Pekerjaan Plafond	Ww	Vv	Sts	6	18 Days
Pekerjaan Lantai	Xx	Ww	Sts	0	24 Days
Pekerjaan Pengecatan	Yy	Xx	Sts	12	18 Days
Intalasi Plumbing	Zz	Uu	Fts	0	25 Days
Instalasi Penangkal Petir	Aaa	Tt	Fts	0	6 Days

Dari tabel durasi di atas maka dilakukan penginputan gantt chart data ke *Ms Project* Tahap pertama, dijalankan program *MsProject 2013* dan dilakukan pengaturan tanggal mulai pembangunan sesuai kalender kerja. Sebelum penulisan item pekerjaan dan durasi lebih baiknya dilakukan pengaturan *change working time* ditujukan untuk menentukan hari kerja, waktu kerja dan hari libur. Pada proyek ini dimulai tanggal 9 Desember 2013 dengan waktu kerja jam 8.00-12.00 WIB, 13.00-17.00 WIB (6 hari kerja) dan jam 8.00-11.00 WIB, 13.00-17.00 WIB dan beberapa hari libur seperti hari natal dan tahun baru hijriah seperti gambar di bawah ini.



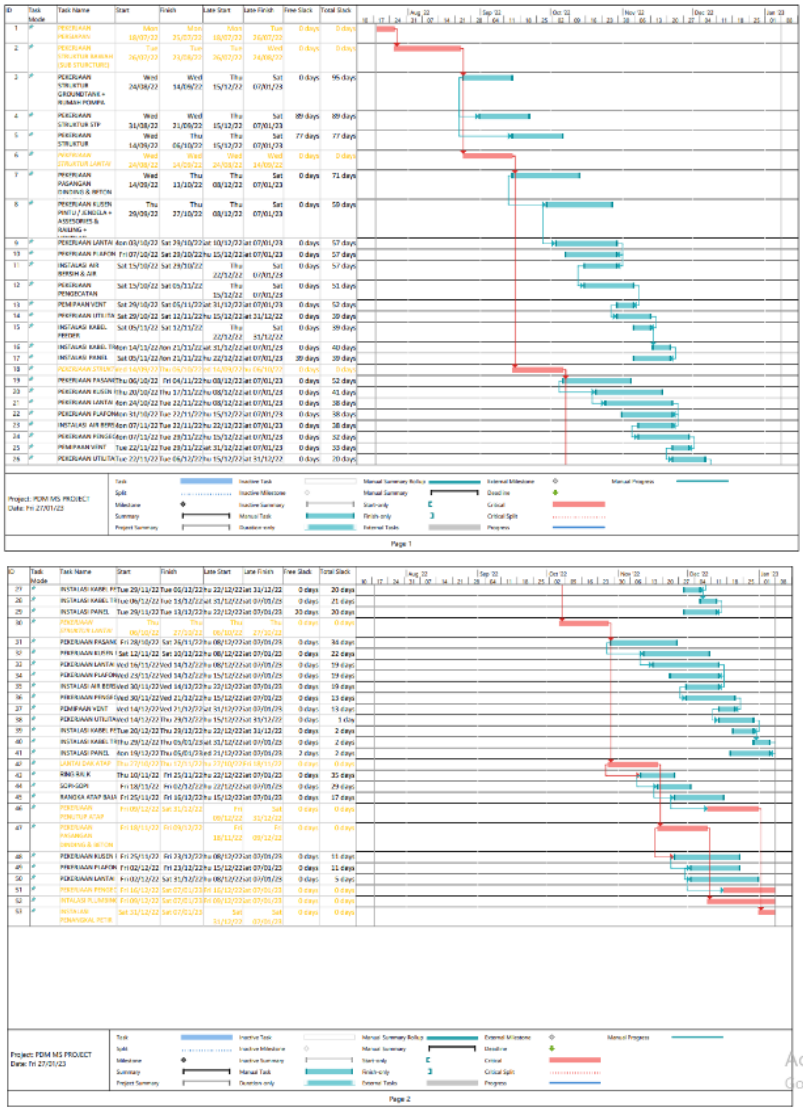
Gambar 6. *Change Working Time*

Tahap berikutnya adalah input data *predecessor* dan *successor* bertujuan untuk mendapatkan hubungan antar pekerjaan dalam proyek ini tidak semua pekerjaan dimulai atau selesai bersamaan. Ada pula pekerjaan yang dimulai setelah beberapa hari pekerjaan lainnya selesai. Sehingga hubungan ketergantungan antar pekerjaan pada proyek ini adalah hubungan predecessor, yaitu hubungan terhadap aktivitas sebelumnnya [7] Sehingga akan terbentuk lintasan kritis yang berpengaruh kepada waktu penyelesaian.

Tabel 2. Lintasan kritis

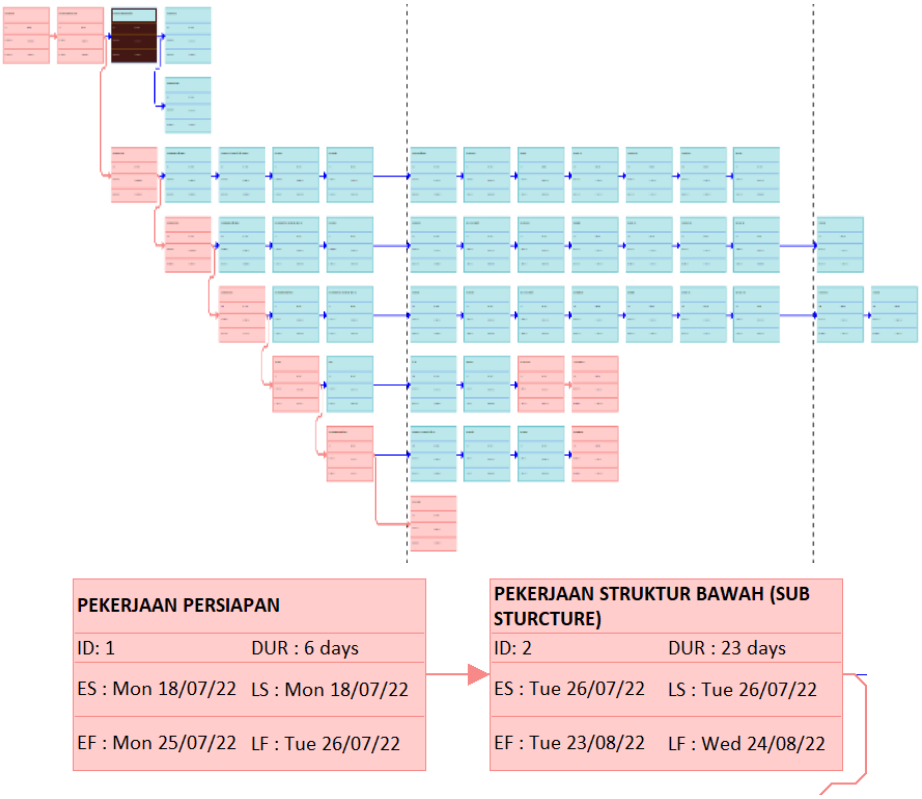
Jenis Pekerjaan	Durasi	Start	Finist
Pekerjaan Persiapan	6 Days	Mon 18/07/22	Mon 25/07/22
Pekerjaan Struktur Bawah (Sub Sturcture)	23 Days	Tue 26/07/22	Tue 23/08/22
Pekerjaan Struktur Lantai 1	18 Days	Wed 24/08/22	Wed 14/09/22
Pekerjaan Struktur Lantai 2	18 Days	Wed 14/09/22	Thu 06/10/22
Pekerjaan Struktur Lantai 3	17 Days	Thu 06/10/22	Thu 27/10/22
Lantai Dak Atap	18 Days	Thu 27/10/22	Thu 17/11/22
Pekerjaan Penutup Atap	18 Days	Fri 09/12/22	Sat 31/12/22
Pekerjaan Pasangan Dinding & Beton Praktis	18 Days	Fri 18/11/22	Fri 09/12/22
Pekerjaan Pengecatan	18 Days	Fri 16/12/22	Sat 07/01/23
Intalasi Plumbing	24 Days	Fri 09/12/22	Sat 07/01/23
Instalasi Penangkal Petir	6 Days	Sat 31/12/22	Sat 07/01/23

Dari hasil pengolahan data terdapat item pekerjaan yang bersifat kritis, lintasan ini saling berhubungan dan perlu perhatian karena disaat nanti pelaksanaan pekerjaan kritis tidak boleh ada keterlabatan pelaksanaan karna akan berpengaruh terhadap pekerjaan lain. Setelah itu maka tampilan *ms project* diubah sesuai ketentuan *Precedence Diagram Method* yaitu Earliest Start (ES) dan Earliest Finish (EF) dan Latest Start (LS) dan Latest Finish (LF).



Gambar 7. Tampilan ES,EF,LS dan LF

Maka tahap terakhir adalah penampilan *Precedence Diagram Method* dengan hasil diperoleh pekerjaan di mulai tanggal 19 juli 2022 selesai 07 januari 2023 dua minggu lebih cepat dari perencanan dan 1 minggu lebih lambat dari pekerjaan diagram *Line Of Balance*.



Gambar 8. Diagram Precedence Diagram Method

Pembahasan

Metode Line of Balance (LOB) dapat memberikan keuntungan yang signifikan ketika berhadapan dengan proyek konstruksi gedung berulang, seperti gedung tiga lantai. LOB memungkinkan penjadwalan yang efisien untuk pekerjaan berulang pada setiap lantai, dengan memperhitungkan ketergantungan dan logika antar pekerjaan. Pendekatan ini membantu mengelola sumber daya secara optimal dan meminimalkan waktu yang terbuang. Selain itu, LOB memberikan visibilitas yang baik terhadap progres pekerjaan dari waktu ke waktu, memungkinkan proyek untuk tetap berada pada jalur yang benar. Di sisi lain, Precedence Diagram Method (PDM) menawarkan fleksibilitas dalam merencanakan proyek konstruksi dengan lebih rinci. PDM menggunakan diagram jaringan untuk menunjukkan ketergantungan antar tugas dan memungkinkan penentuan jalur kritis dengan jelas. Ini memberikan proyek manajer kontrol yang lebih besar terhadap waktu dan urutan pekerjaan. Namun, PDM mungkin lebih kompleks dalam situasi di mana ada banyak tugas yang bersifat berulang, seperti pada konstruksi gedung dengan beberapa lantai identik.

Dalam hal ketepatan waktu dan penanganan pekerjaan berulang, Line of Balance memiliki keunggulan karena fokus pada ketergantungan dan pengulangan pekerjaan. Namun, PDM memberikan kontrol yang lebih besar dalam memahami dan mengelola ketergantungan yang kompleks di seluruh proyek. Pemilihan antara LOB dan PDM dapat tergantung pada kompleksitas proyek, tingkat berulangnya pekerjaan, dan preferensi manajemen proyek.
Secara keseluruhan, baik Line of Balance maupun Precedence Diagram Method memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Pemilihan metode tergantung pada tujuan spesifik proyek dan preferensi manajemen untuk mengoptimalkan efisiensi dan kelancaran konstruksi gedung tiga lantai.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis 2 metode ini dengan item pekerjaan yang sama dan durasi sama pula di dapatkan hasil yang berbeda. Penyelesaian 2 metode ini memang relatif sama lebih cepat dan efektif karna dari awalnya pekerjaan membutuhkan 162 hari pekerjaan dengan metode *Line of Balance* diperoleh 144 hari lebih cepat dan dengan metode *Precedence Diagram Method* diperoleh 150 hari lebih cepat dan lebih lambat dari metode *Line of Balance*. Kesimpulan dari penelitian *Line of Balance* dan *Precedence Diagram Method* metode ini dapat memberikan penjadwalan yang baik akan tetapi apabila di bandingkan dua metode ini *Line of Balance* lebih dapat diketahui tingkat kemajuan item pekerjaan persatuan waktu (hari/minggu/bulan) contoh saat kita ingin mengetahui pekerjaan apa saja yang sudah kita kerjakan di minggu ke 4 akan mudah di identifikasi dan secara visual metode *Line of Balance* akan mudah dipahami. Begitu pula sebaliknya metode *Precedence Diagram Method* akan mudah mengidentifikasi hubungan antar item pekerjaan yang memiliki lebih dari satu hubungan pekerjaan, selain itu analisa metode *Precedence Diagram Method* dengan menggunakan aplikasi MS Project perencanaan perhitungan nya lebih tepat karena pengindentifikasian waktu seperti hari libur dll dapat masuk kedalam rencana *Precedence Diagram Method.* Karena keberagaman penyusunan penjadwalan metode *Line of Balance* akan lebih efektif untuk pekerjaan yang berulang dan item pekerjaan satu dan lain nya relatif sama.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. P. Nanda, M. Kurniawati, And S. Riswanto, "Penggunaan Metode Project Evaluation Review Technique (Pert) Dalam Evaluasi Perencanaan Penjadwalan Proyek," *Jurnal Teknik Sipil*, Pp. 163–173, Oct. 2023, Doi: 10.24002/Jts.V17i3.7181.

[2] H. Priyono *Et Al.*, "Efektivitas Tunnel Borring Machine (Tbm) Tipe Earth Pressure Balance (Epb) Dalam Pelaksanaan Proyek Mrt Jakarta Fase 2a Cp 201 Monas-Harmnoni," 2023.

[3] I Gusti Ngurah Oka Suputra, "Penjadwalan Proyek Dengan Precedence Diagram Method (Pdm) Dan Ranked Position Weight Method (Rpwm)," *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, Vol. 15, No. 1, Pp. 18–28, 2011.

[4] M. A. Aulia, A. H. Farisi, M. A. Wibowo, And A. Hidayat, "Balance Pada Proyek Konstruksi Repetitif (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Apartemen," *Analisis Penggunaan Met*

PENGGUNAAN BEKISTING MODULAR DALAM TRANSFORMASI PROYEK KONSTRUKSI

Mahdika Putra Nanda[1*], Laelatul Milleniasih[1], Inayah Tulillah[1], Ardi Priyatna[1]
[1]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Wiralodra, Kecamatan Indramayu, Jawa Barat
**mahdikaputra@gmail.com*

ABSTRACT

Modular systems in construction work can be more efficient and fast each module can be manufactured separately with controlled quality, and then installed together at the construction site. Based on the research results that the modular system formwork work shows the initial price of modular formwork work is higher, reaching a total of Rp. 77,038,564, while conventional work has an initial cost of 66,965,144. However, this cost calculation does not include subsequent work. It is important to note that although the initial price of modular formwork is more expensive, for subsequent work, modular formwork only requires repairs to the sheating, so the cost is much cheaper than conventional formwork. This shows that although the initial investment is larger, modular formwork has the potential to save costs in the long run.

Keywords: Modular Construction System, Modular Formwork Efficiency, Construction Cost Saving

ABSTRAK

Sistem modular dalam pekerjaan konstruksi dapat menjadi lebih efisien dan cepat setiap modul dapat diproduksi secara terpisah dengan kualitas yang terkontrol, dan kemudian dipasang bersama-sama di lokasi konstruksi. Berdasarkan hasil penelitian bahwasanyya pekerjaan bekisting sistem modular menunjukkan harga awal pekerjaan bekisting modular lebih tinggi, mencapai total sebesar Rp. 77.038.564, sedangkan pekerjaan konvensional memiliki biaya awal sebesar 66.965.144. Meskipun demikian, perhitungan biaya ini tidak mencakup pekerjaan berikutnya. Pentingnya diketahui, meskipun harga awal bekisting modular lebih mahal, namun untuk pekerjaan selanjutnya, bekisting modular hanya memerlukan perbaikan pada sheating, sehingga biayanya jauh lebih murah dibandingkan dengan bekisting konvensional. Ini menunjukkan bahwa meskipun investasi awal lebih besar, bekisting modular memiliki potensi untuk menghemat biaya dalam jangka panjang.

Kata kunci: Sistem Modular Konstruksi, Efisiensi Bekisting Modular, Penghematan Biaya Konstruksi

1. PENDAHULUAN

Pelaksanaan konstruksi merupakan proses keterlibatan berbagai ahli, penggunaan bahan, dan peralatan yang harus disesuaikan dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Hal ini menjadi kunci untuk menciptakan bangunan yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan pengguna [1]. Pemasangan bekisting dalam dunia konstruksi merupakan salah satu pelaksanaan yang di lakukan dan menjadi langkah yang krusial dan memengaruhi hasil akhir proyek secara signifikan. Saat kita mengamati kondisi pemasangan bekisting dengan menggunakan bahan yang kurang efektif, kita dapat melihat dampak negatifnya terhadap produktivitas dan waktu pekerjaan di lapangan. Oleh karena itu, langkah perbaikan dan inovasi menjadi hal yang mendesak untuk memastikan bahwa proses konstruksi berjalan lebih efisien dan memberikan hasil yang optimal [2].

Pemilihan bahan bekisting yang tepat bukan hanya tentang efektivitas tetapi juga tentang mempercepat waktu pelaksanaan proyek secara keseluruhan [3]. Dengan memilih bahan yang lebih efisien, diharapkan dapat meminimalkan waktu yang diperlukan untuk pemasangan

ode Penjadwalan Line Of Balance Pada Proyek Konstruksi Repetitif (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Apartemen Candiland, Vol. 6, No. 1, Pp. 211–219, 2017.

[5] F. T. Nuciferani, S. Choiriyah, D. Mohamad, F. N. Aulady, And E. D. Purnamasari, "Penjadwalan Precedence Diagram Method Pada Pt. Z," *Penjadwalan Precedence Diagram Method Pada Pt.Z*, Pp. 134–138, 2021.

[6] W. Sudarson, "Evaluasi Penjadwalan Proyek Dengan Metode Line Of Balance (Studi Kasus : Hotel Santika Batam)," *Evaluasi Penjadwalan Proyek Dengan Metode Line Of Balance*, Vol. 1, No. 2, Pp. 85–91, 2020, Doi: 10.37253/Jcep.V1i2.715.

[7] I. Asisdiq, Sudding, And S. Side, "Pengendalian Waktu Dan Biaya Pekerjaan Konstruksi Dengan Menggunakan Microsoft Project 2010 (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Rumah Sakit Umum Daerah Kalampangan Kota Palangka Raya)," *Noviyanthy Handayani*, Vol. 1, No. 1, Pp. 173–180, 2018.