

**ANALISIS PENERAPAN METODE *LINE OF BALANCE*
PADA PEMBANGUNAN RUANG KELAS BARU MADRASAH IBTIDAIYAH
NEGERI 5 MALUKU TENGAH**

Gheisberth Tontji Lessy¹⁾, Octovianus Jamlaay²⁾, La Mohamat Saleh³⁾

^{1,2,3)}Teknik Sipil dan Politeknik Negeri Ambon

¹⁾gheisberth@gmail.com ²⁾jamlayoctovianus@gmail.com ³⁾mohamatsaleh@gmail.com

ABSTRACT

Construction projects that have repetitive or repetitive work packages such as housing, school buildings, apartments, hotels, highways or manufacturing industry projects require a project scheduling method that is able to accommodate continuous and well scheduled resource requirements without the occurrence of a hitch. In the New Classroom Development Project for Madrasah Ibtidaiyah Negeri 5 Central Maluku, the author reviewed using the S – Curve scheduling method and experienced delays in implementation due to rainy weather, delays in material mobilization and lack of manpower, so the author will analyze scheduling with a special method for repetitive work, namely by using the method *Line of Balance* (LoB). Method *Line of Balance* (LoB) is a project scheduling method that can provide productivity levels and duration information in graphical format and can show activity progress, and can detect potential disturbances or conflicts in work items to be worked on. From the results of research on the New Classroom Construction Project for Madrasah Ibtidaiyah Negeri 5 Central Maluku, there are conflicts in several work items, including: Structural work on the second floor intersecting with wall and plastering work on the first floor, Wall and plastering work on the second floor intersecting with ceiling work on the second floor, Sanitary works on the first floor intersect with Aluminum Composite Panel (ACP) works on the first floor. The calculation results also show that the final duration of project scheduling is 84 days or 12 weeks, therefore the LoB method is effective in its use because it is able to detect conflicts in the S-Curve from the LoB graphic depiction.

ABSTRAK

Proyek konstruksi yang memiliki paket pekerjaan repetitif atau berulang seperti perumahan, bangunan sekolah, jalan raya atau proyek industri manufaktur membutuhkan sebuah metode penjadwalan proyek yang mampu mengakomodasi kebutuhan sumber daya yang menerus dan terjadwalkan dengan baik tanpa terjadinya suatu hambatan. Pada Proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru Madrasah Ibtidaiyah Negeri 5 Maluku Tengah yang penulis tinjau menggunakan metode penjadwalan Kurva – S dan dalam pelaksanaan mengalami keterlambatan akibat cuaca hujan, keterlambatan mobilisasi material dan kurangnya tenaga kerja, sehingga penulis akan menganalisis penjadwalan untuk pekerjaan repetitif dengan menggunakan metode *Line of Balance* (LoB). Metode *Line of Balance* (LoB) adalah metode penjadwalan proyek yang dapat menyediakan tingkat produktifitas dan informasi durasi dalam bentuk format grafik dan dapat menunjukkan kemajuan kegiatan, serta dapat mendeteksi potensial gangguan atau konflik pada item pekerjaan yang akan dikerjakan. Tahap penelitian ini diperoleh dari data *time schedule* rencana yang bertujuan untuk melakukan penggambaran kembali untuk mendeteksi adanya konflik pada item pekerjaan. Dari hasil penelitian pada Proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru Madrasah Ibtidaiyah Negeri 5 Maluku Tengah terdapat konflik pada beberapa item pekerjaan antara lain : Pekerjaan Struktur lantai dua berpotongan dengan Pekerjaan Dinding dan Plesteran lantai satu, Pekerjaan Dinding dan Plesteran lantai dua berpotongan dengan Pekerjaan Plafond lantai dua, Pekerjaan Sanitair lantai satu berpotongan dengan Pekerjaan Alumunium Composite Panel (ACP) lantai satu. Hasil perhitungan juga menunjukkan durasi akhir penjadwalan proyek adalah sebesar 84 hari atau 12 minggu, oleh karena itu metode LoB efektif dalam penggunaannya karena mampu mendeteksi konflik pada Kurva – S dari penggambaran grafik LoB.

Kata kunci: Penjadwalan proyek, Pekerjaan Repetitif, Metode *Line of Balance* (LOB)

1. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi yang memiliki aktivitas pekerjaan repetitif atau berulang seperti perumahan, bangunan sekolah, apartemen, hotel, jalan raya atau proyek industri manufaktur membutuhkan metode penjadwalan proyek yang mampu mengakomodasi kebutuhan sumber daya yang menerus dan terjadwalkan dengan baik tanpa terjadinya suatu hambatan. Pengelola proyek selalu ingin mencari metode yang dapat meningkatkan kualitas perencanaan waktu dan jadwal yang sering mengalami keterlambatan proyek, antara lain metode Bagan Balok (*Bar Chart*), Kurva S, PDM (*Precedence Diagram Method*) dan lain-lain. Aktivitas pekerjaan yang berulang dari lantai ke lantai atau unit ke unit yang lain menimbulkan kebutuhan yang sangat mendesak untuk penjadwalan proyek yang memungkinkan penggunaan sumber daya yang tidak terputus. Penjadwalan seperti ini biasanya diolah menggunakan metode *Line of Balance* atau Metode Keseimbangan Garis. Keuntungan utama untuk menyediakan tingkat produktivitas dan informasi durasi dalam bentuk format grafik yang lebih mudah, plot LoB dapat menunjukkan dengan sekilas apa yang salah pada kemajuan kegiatan, dan dapat mendeteksi potensial gangguan yang akan dating

Pada Proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru MIN 5 Maluku Tengah dalam perencanaan menggunakan metode Kurva-S belum maksimal, karena realisasi dilapangan ada beberapa kendala atau hambatan diakibatkan karena cuaca hujan, keterlambatan mobilisasi material dan kurangnya tenaga kerja. Penggunaan kurva-S juga tidak dapat mendeteksi adanya konflik (gangguan) pada setiap aktivitas pekerjaan terdahulu dan pekerjaan mengikuti. Untuk itu penelitian ini akan menganalisis terlebih dahulu pekerjaan apa saja yang mempunyai konflik pada time schedule rencana sehingga pekerjaan tersebut dapat diberi perlakuan khusus sehingga tidak mengganggu pekerjaan lain. Kemudian penulis akan menghitung durasi proyek yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut menggunakan metode *Line of Balance* (LoB) sehingga tidak terjadi keterlambatan proyek sesuai rencana kerja dan menganalisis keefektifan metode *Line of Balance* (LoB) dalam mengendalikan penjadwalan proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru MIN 5 Maluku Tengah pada beberapa aktivitas pekerjaan sehingga diharapkan dapat mempermudah pengerjaan proyek yang mempunyai kegiatan berulang dengan jangka waktu yang relatif panjang menjadi lebih efektif dan optimal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penjadwalan proyek

Penjadwalan proyek merupakan suatu hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi mengenai jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progress waktu penyelesaian proyek, (Ir.Abrar Husen, MT 2008).

Penjadwalan adalah komponen sebuah perencanaan proyek berupa langkah-langkah yang disusun sebagai fungsi pengendalian suatu proyek agar dapat dikerjakan dan selesai pada waktu yang telah diharapkan atau direncanakan. Langkah-langkah yang dimaksudkan diatas antara lain merupakan definisi setiap pekerjaan pada proyek, susunan urutan pekerjaan berdasarkan waktu mulai, dan perkiraan kebutuhan waktu pekerjaan pada masing-masing pekerjaan. Hasil dari langkah-langkah tersebut kemudian akan diolah menggunakan metode-metode tertentu dalam menyusun sebuah penjadwalan proyek.

B. Metode Penjadwalan Proyek

Dalam metode penjadwalan terdapat banyak analisis dan teknik grafis yang berbeda – beda dalam mengadakan perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian operasi dan sumber daya proyek. Beberapa metode yang digunakan untuk mengelola penjadwalan proyek, yaitu Bagan Balok (*Bar Charts*), Kurva S (*Hanumm Curve*), dan *Precedence Diagram Method* (PDM)

a. Bagan Balok (*Bar carts*)

Bagan balok adalah perkembangan dari bagan – bagan *Gantt* yang dikembangkan oleh *Henry L. Gantt*. Bagan balok disusun dengan tujuan untuk mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu proyek yang terdiri dari waktu mulai, waktu selesai dan pada saat pelaporan. Bagan balok bisa dikerjakan manual dan bisa juga dengan menggunakan computer, tersusun pada koordinat X dan Y. di sumbu tegak lurus X, dicatat pekerjaan atau elemen atau paket kerja dari hasil penguraian lingkup suatu proyek, dan dilukis sebagai balok. Sedangkan di sumbu horizontal Y, tertulis satuan waktu misalnya hari, minggu, atau bulan.

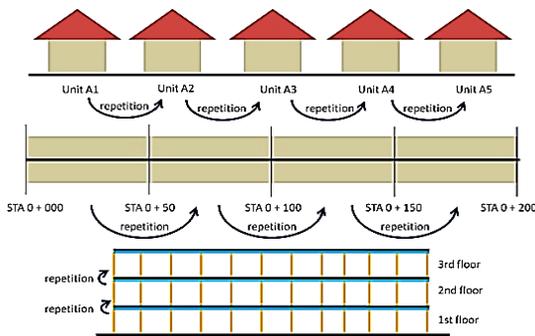
b. Kurva – S

Kurva – S adalah penggambaran kemajuan kerja (bobot) kumulatif pada sumbu vertikal terhadap waktu pada sumbu horizontal. Bobot kegiatan adalah nilai persentase proyek dimana penggunaannya dipakai untuk mengetahui kemajuan proyek tersebut. Kurva – S merupakan gambaran diagram persen kumulatif biaya yang diplot pada suatu sumbu koordinat dimana sumbu

absis (X) menyatakan waktu sepanjang masa proyek dan sumbu (Y) menyatakan nilai persen kumulatif biaya selama masa proyek tersebut.

C. Konstruksi Repetitif

Konstruksi repetitif atau konstruksi berulang adalah konstruksi dengan kegiatan-kegiatan di dalamnya yang diulang dalam unit yang sama (Jaskowski, 2015). Contoh tipikal dari konstruksi repetitif antara lain: konstruksi gedung bertingkat (apartemen, hotel, gedung bertingkat fasilitas umum) dengan pengulangan pekerjaan yang sama pada setiap lantai tipikalnya, konstruksi jalan raya dengan pengulangan pekerjaan yang sama pada setiap stasiun, dan konstruksi perumahan dengan pengulangan pekerjaan yang sama pada setiap unit rumah, maka penting untuk mengembangkan metode penjadwalan khusus yang efisien untuk tipe proyek berkarakter pekerjaan berulang.



Gambar 1. Ilustrasi Proyek Repetitif
 Sumber: M. Abrar Aulia, 2017

D. Metode Penjadwalan Linier

Metode penjadwalan linear dapat menjadi alternatif pada penjadwalan jenis proyek berulang atau proyek repetitive yang umumnya menggunakan metode jaringan. Metode penjadwalan linear merupakan metode efektif untuk proyek yang memiliki karakteristik kegiatan berulang, baik yang bersifat horizontal maupun vertikal. Menurut Mawdsley dalam (Halimi, 2018) terdapat dua jenis umum dalam metode penjadwalan linear, yaitu LoB (*Line of Balance*) dan *Time Chainage Diagram*.

E. Metode Line of Balance (LoB)

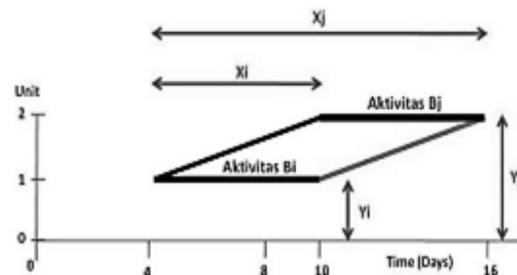
Line of Balance diperkenalkan oleh perusahaan Goodyear pada awal tahun 1940 dan kemudian pada tahun 1942 dikembangkan oleh Departemen Angkatan Laut AS untuk pemrograman dan pengendalian proyek-proyek yang bersifat repetitif. Kemudian dikembangkan

lebih lanjut oleh *Nation Building Agency* di Inggris untuk proyek-proyek perumahan yang bersifat repetitif, di mana alat penjadwalan yang berorientasi pada sumber daya ini ternyata lebih sesuai dan realistis daripada alat penjadwalan yang berorientasi dominasi kegiatan

LoB adalah metode keseimbangan operasi, yaitu tiap-tiap kegiatan adalah kinerja yang terus menerus. Keuntungan utama dari metodologi LoB adalah menyediakan tingkat produktifitas dan informasi durasi dalam bentuk format grafik yang lebih mudah. Selain itu, plot LoB juga dapat menunjukkan dengan sekilas apa yang salah pada kemajuan kegiatan, dan dapat mendeteksi potensial gangguan yang akan datang. Dengan demikian, LoB mempunyai pemahaman yang lebih baik untuk proyek-proyek yang tersusun dari kegiatan berulang daripada teknik penjadwalan yang lain, karena LoB memberikan kemungkinan untuk mengatur tingkat produktifitas kegiatan, mempunyai kehalusan dan efisiensi dalam aliran sumber daya, dan membutuhkan sedikit waktu dan upaya untuk memproduksinya daripada penjadwalan *network* menurut Arditi dan Albulak dalam (Fajarius Laila, 2020).

F. Teknik Perhitungan Metode Line of Balance (LoB)

Menurut Mawdsley (1997), LoB mempunyai format dasar grafik X - Y dengan sumbu axis (X) merupakan variabel waktu dan sumbu ordinat (Y) merupakan variabel jumlah unit berulang. LoB pada penelitian ini akan digambarkan sebagai jajar genjang untuk setiap pekerjaan. Setiap aktivitas digambarkan sebagai garis horisontal sepanjang durasi (sumbu X) dan setinggi jumlah unitnya (sumbu Y). Jika telah diketahui kemiringan garis (Gambar 2.2), maka penentuan nilai pada setiap titik di sepanjang garis yang sama dapat ditentukan menggunakan persamaan linear (1).



Gambar 2. Line Of Balance Sebagai Fungsi Linier
 Sumber: M. Abrar Aulia, 2017

$$m = \frac{(Y_j - Y_i)}{(X_j - X_i)} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

- M = Kecepatan Produksi pekerjaan yang ditinjau
- Y_j = Unit keseluruhan pekerjaan yang ditinjau
- Y_i = Unit ke - 1 = 1
- X_j = Durasi keseluruhan pekerjaan yang ditinjau
- X_i = Durasi pekerjaan setiap siklus

Menurut Prabowo (2019), langkah-langkah dalam metode *Line of Balance* (LoB) adalah sebagai berikut:

1. Membuat susunan diagram logika ketergantungan pekerjaan proyek.
2. Menentukan lamanya waktu (*duration lead time*) untuk pelaksanaan tiap komponen kegiatan.
3. Menentukan waktu penyangga (*buffer time*) (apabila dikehendaki).
4. Menggambarkan diagram *Line of Balance* (LoB).
5. Menyesuaikan grafik *Line of Balance* (LoB) dengan kondisi proyek di lapangan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru Madrasah Ibtidaiyah Negeri 5 Maluku Tengah, Desa Tulehu, Kecamatan Salahutu, Kabupaten Maluku Tengah.

B. Jenis Data

Adapun jenis data yang dipakai dalam penulisan ini adalah :

a. Data Primer

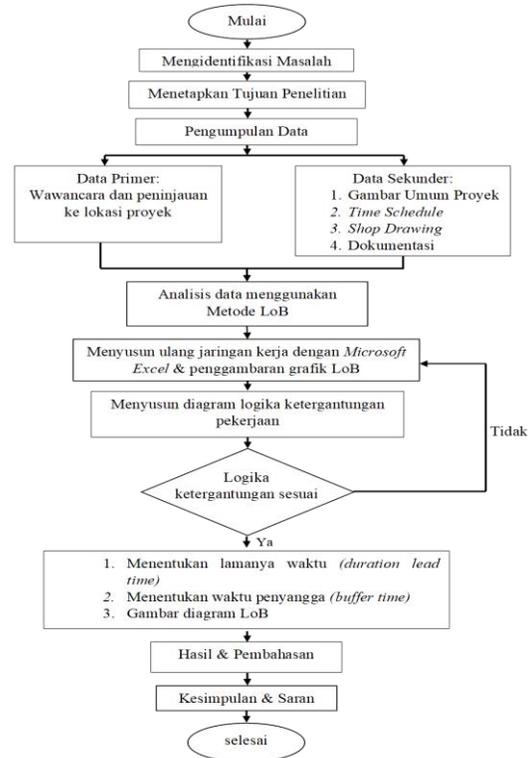
Menggunakan metode wawancara dengan cara *interview* pihak Kontraktor Pelaksana tentang masalah keterlambatan akibat cuaca hujan dari bulan agustus sampai dengan bulan oktober, keterlambatan mobilisasi material dan kurangnya tenaga kerja serta metode penjadwalan yang diterapkan pada Proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru Madrasah Ibtidaiyah Negeri 5 Maluku Tengah.

b. Data Sekunder

Dalam penelitian ini data sekunder diperoleh dari pihak Kontraktor Pelaksana. Adapun data sekunder yang diperlukan adalah Gambar Umum Proyek, *time schedule* dan *Shop Drawing*.

C. Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir

Sumber : Penulis, 2023

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

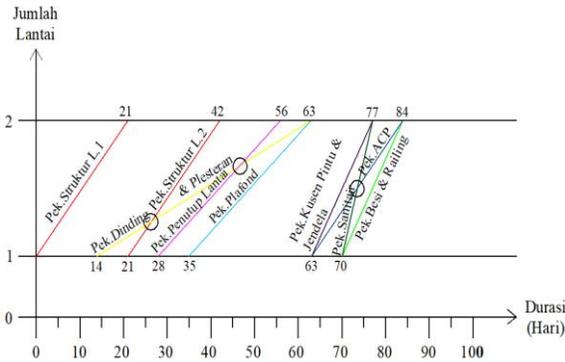
Pada Penjadwalan Proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru Madrasah Ibtidaiyah Negeri 5 Maluku Tengah akan dianalisis ulang dengan menggunakan metode *Line of Balance* (LoB) yang hanya diterapkan pada aktivitas – aktivitas repetitif saja meliputi pekerjaan struktur dan pekerjaan arsitektur proyek, mulai dari lantai satu sampai dengan lantai dua.

Tabel 1. Uraian dan Durasi Pekerjaan Berdasarkan Pekerjaan Repetitif

No	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Durasi (Minggu)
(a)	(b)	(c)	(d)
1	Pekerjaan Struktur		
-	Pekerjaan Struktur Lantai 1	21	3
-	Pekerjaan Struktur Lantai 2	21	3
2	Pekerjaan Dinding dan Plesteran	49	7
3	Pekerjaan Penutup Lantai	28	4
4	Pekerjaan Plafond	28	4
5	Pekerjaan Besi dan Railing	14	2
6	Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela	14	2
7	Pekerjaan Sanitair	7	1
8	Pekerjaan Aluminium Composite Panel (Acp)	21	3

Sumber : Penulis, 2023

Berdasarkan tabel 2 akan digambarkan diagram garis LoB untuk mendeteksi konflik setiap pekerjaan yang dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram Line of Balance Berdasarkan Tabel 1
 Sumber ; Penulis, 2023

Pada gambar diatas terdapat konflik pekerjaan atau garis aktivitas pekerjaan yang saling berpotongan, antara lain :

1. Pekerjaan Struktur lantai dua dengan Pekerjaan Dinding dan Plesteran lantai satu
2. Pekerjaan Dinding dan Plesteran lantai dua dengan pekerjaan Plafond lantai dua
3. Pekerjaan Sanitair lantai satu dengan Pekerjaan Aluminium Composite Panel (ACP) lantai satu

4.1 Teknik Perhitungan Metode Line of Balance (LoB)

Dilakukan penyederhanaan pada jumlah item pekerjaan (tabel 1), untuk satu siklus yang mewakili dua lantai. Dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

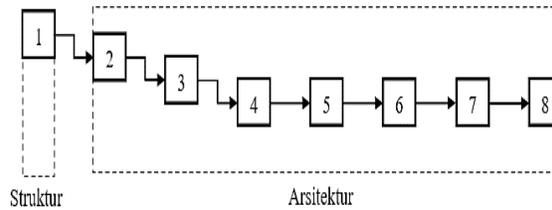
Tabel 2. Uraian dan Durasi Pekerjaan Setiap Lantai

No	Uraian Pekerjaan	durasi setiap lantai (hari)
(a)	(b)	(c)
1	Pekerjaan Struktur	21
2	Pekerjaan Dinding dan Plesteran	24,5
3	Pekerjaan Penutup Lantai	14
4	Pekerjaan Plafond	14
5	Pekerjaan Besi dan Railing	7
6	Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela	7
7	Pekerjaan Sanitair	3,5
8	Pekerjaan Aluminium Composite Panel (Acp)	10,5

Sumber : Penulis, 2023

Proses penjadwalan menggunakan LoB, antara lain :

- Membuat diagram logika berdasarkan logika urutan pekerjaan satu siklus (logic diagram)



Gambar 5. Network Logika Ketergantungan
 Sumber ; Penulis, 2023

Keterangan :

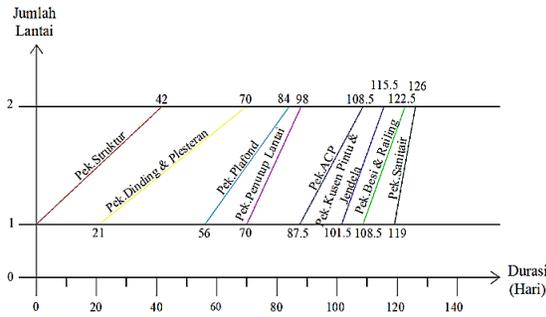
- 1 = Pekerjaan Struktur
- 2 = Pekerjaan Dinding dan Plesteran
- 3 = Pekerjaan Plafond
- 4 = Pekerjaan Penutup Lantai
- 5 = Pekerjaan Aluminium Composite Panel (ACP)
- 6 = Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela
- 7 = Pekerjaan Besi dan Railling
- 8 = Pekerjaan Sanitair

- Menentukan lamanya waktu (Duration Lead Times)

Tabel 3. Perhitungan Durasi Dengan Metode Line Of Balance (Lob) Dua Lantai Tipikal

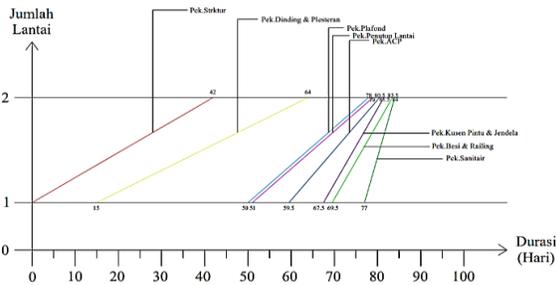
No	Uraian Pekerjaan	Durasi Persiklus (Hari)	Total Durasi (Hari)	Start (Hari)	Finish (Hari)	Ket
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
1	Pekerjaan Struktur	21	42	0	42	
2	Pekerjaan Dinding & Plesteran	24,5	49	21	70	ss
3	Pekerjaan Plafond	14	28	56	84	ff
4	Pekerjaan Penutup Lantai	14	28	70	98	ss
5	Pekerjaan Aluminium Composite Panel (ACP)	10,5	21	87,5	108,5	ff
6	Pekerjaan Kusen Pintu & Jendela	7	14	101,5	115,5	ff
7	Pekerjaan Besi & Railing	7	14	108,5	122,5	ss
8	Pekerjaan Sanitair	3,5	7	119	126	ff

Dilakukan penggambaran setiap aktivitas pekerjaan untuk ditinjau kembali, adanya konflik maupun aktivitas-aktivitas yang dapat mengalami percepatan ataupun penundaan berdasarkan kondisi dilapangan. Dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Diagram LoB Berdasarakan Tabel 4.3
Sumber ; Penulis, 2023

Gambar 6 menunjukkan durasi akhir pekerjaan selama 126 hari lebih lambat dari perencanaan awal pada selama 84 hari, maka dilakukan percepatan pada beberapa item pekerjaan. Dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Diagram LoB Hasil Percepatan
Sumber ; Penulis, 2023

d. Analisis Grafik LoB Hasil Pehitungan

Dari keseluruhan Pekerjaan Struktur dan Pekerjaan Arsitektur lantai satu sampai lantai dua yang dihasilkan dari penjadwalan menggunakan metode *Line of Balance* (LoB) adalah 84 hari (12 minggu). Pada pekerjaan “Struktur” dimulai dari minggu ke 0 dan selesai sampai minggu ke – 6 dan pekerjaan “Arsitektur” dimulai dari minggu ke – 2,1 hari dan sampai selesai pada minggu ke – 12.

Pada pekerjaan “Arsitektur” terbagi atas beberapa sub – item pekerjaan antara lain, pada pekerjaan “Dinding & Plesteran” dimulai dari minggu ke – 2,1 hari dan selesai pada minggu ke – 9,1 hari. Pekerjaan “Plafond” dimulai dari minggu ke – 6,4 hari dan selesai pada minggu ke – 10,4 hari. Pekerjaan “Penutup Lantai” dimulai dari minggu ke – 7,2 hari dan selesai pada minggu ke – 11,2 hari. Pekerjaan “Alumunium Composite Panel (ACP)” dimulai dari minggu ke – 8,4

hari dan selesai pada minggu ke – 11,4 hari. Pekerjaan “Kusen Pintu & jendela” dimulai dari minggu ke – 9,5 hari dan selesai pada minggu ke – 11,5 hari. Pekerjaan “Besi & Railing” dimulai dari minggu ke – 10 dan selesai pada minggu ke – 12. Pekerjaan “Sanitair” dimulai dari minggu ke – 11 dan selesai pada minggu ke – 12.

Jika proyek dilaksanakan sesuai jadwal, *delivery rate* proyek yaitu satu unit lantai setiap 3,5 hari setelah “Pekerjaan Sanitair” lantai pertama selesai pada hari ke – 80,5 hari (77 + 3,5). *Delvery rate* ditabelkan pada tabel 4.

Tabel 4. Delivery Rate

No	Uraian Pekerjaan	Durasi Total 2 Lantai (Hari)	Delivery Rate (Lantai/Hari)
(a)	(b)	(c)	(d)
1	Pekerjaan Struktur	42	0.048
2	Pekerjaan Dinding & Plesteran	49	0.041
3	Pekerjaan Plafond	28	0.071
4	Pekerjaan Penutup Lantai	28	0.071
5	Pekerjaan Aluminium Composite Panel (Acp)	21	0.095
6	Pekerjaan Kusen Pintu & Jendela	14	0.143
7	Pekerjaan Besi & Railing	14	0.143
8	Pekerjaan Sanitair	7	0.286

Sumber ; Penulis, 2023

Pada jadwal masing – masing pekerjaan untuk setiap lantainya kemudian dapat dihitung menggunakan persamaan (1). Dan dari hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Jadwal Pekerjaan Setiap Lantai

Jumlah Lantai	Struktur		Dinding & Plesteran		Plafond		Penutup Lantai	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
1	0	21	15	39.5	46	60	51	65
2	21	42	39.5	64	60	74	65	79

Sumber ; Penulis, 2023

Tabel 6. Jadwal Pekerjaan Setiap Lantai (Lanjutan)

Jumlah Lantai	Alumunium Composite Panel		Kusen Pintu & Jendela		Besi & Railing		Sanitair	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
1	59.5	70	67.5	74.5	69.5	76.5	77	80.5
2	70	80.5	74.5	81.5	76.5	83.5	80.5	84

Sumber ; Penulis, 2023

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab IV maka dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru Madrasah Ibtidaiyah Negeri 5 Maluku tengah terdapat beberapa konflik pekerjaan atau garis aktivitas pekerjaan yang saling berpotongan pada *Time Schedule* rencana antara lain : Pekerjaan Struktur lantai dua berpotongan dengan Pekerjaan Dinding dan Plesteran lantai satu, Pekerjaan Dinding dan Plesteran lantai dua berpotongan dengan Pekerjaan Plafond lantai dua, Pekerjaan Sanitair lantai satu berpotongan dengan Pekerjaan Alumunium Composite Panel (ACP) lantai satu.
2. Durasi penjadwalan dengan menggunakan metode *Line of Balance* (LoB) pada Proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru Madrasah Ibtidaiyah Negeri 5 Maluku Tengah dua lantai tipikal untuk Pekerjaan Struktur dan Pekerjaan Asritektur adalah 84 hari atau 12 minggu dengan *progress* pekerjaan 100%.
3. Metode ini efektif karena pada Proyek tersebut penggunaan metode *Line of Balance* (LoB) dapat mendeteksi konflik pada item pekerjaan atau garis aktivitas pekerjaan yang saling berpotongan pada Jadwal rencana dan dapat memberikan solusi dengan penambahan atau pengurangan durasi sesuai dengan kondisi lapangan serta penggambaran format grafik yang mudah dimengerti

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan kesimpulan di atas, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Agar tidak terjadi penundaan dalam pelaksanaan proyek, maka pekerjaan –pekerjaan yang mengalami konflik atau garis aktivitas pekerjaan yang saling berpotongan perlu diawasi dan dikontrol dengan baik sehingga tidak terjadi keterlambatan dan juga mengakibatkan pekerjaan yang tidak konflik terganggu atau terjadi penundaan pekerjaan
2. Dalam pembangunan suatu proyek konstruksi, sebaiknya metode pelaksanaan dan manajemen pelaksanaan proyek dapat diperhatikan dengan baik karena peranan metode pelaksanaan dan manajemen pelaksanaan sangat penting mulai dari awal sampai akhir pelaksanaan proyek
3. Penggunaan metode *Line of Balance* (LoB) dapat memberikan informasi konflik atau gangguan item pekerjaan yang tidak ditampilkan oleh metode Kurva – S, sedangkan penggunaan metode Kurva – S dapat menunjukkan informasi kemajuan proyek sehingga penggunaan metode *Line of Balance* (LoB) dan metode Kurva – S saling berhubungan dan dari penulisan Skripsi ini, bisa dapat diterapkan oleh pihak Kontraktor, Konsultan MK maupun Owner

4. Untuk penerapan metode *Line of Balance* (LoB), sebaiknya pada setiap item pekerjaan dikontrol oleh masing – masing subkontraktor

DAFTAR PUSTAKA

- Arianto, Arif. 2010. *Eksplorasi Metode Bar Chart, Cpm, Pdm, Pert, Line Od Balance, Dan Time Chainage Diagram Dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi*. Tesis. Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil. Universitas Diponegoro, Semarang.
- 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.
- Aulia, Syfa Safitri. 2021. *Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Menggunakan Metode Cpm Dan Pert Pada Proyek Pembangunan Gedung ASPLC Univertitas Gajah Mada*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Efendi Ahmad. 2022. *Analisa Penjadwalan Proyek dengan Menggunakan Metode Line Of Balance (LOB) pada Proyek Pedestrian Jl. MH. Thamrin-Jl. Halim Perdana Kusuma*. *Jurnal Talenta Sipil Vol 5, No. 2*. ISSN : 2615-1634.
- Kalia Sri Mutianingsi. 2022. *Penerapan Metode Line Of Balance Pada Proyek Konstruksi Repetitif (Studi Kasus : Perumahan Griya Tunas Mandiri)*. *Jurnal Penelitian Jalan dan Jembatan Vol 2, No. 1*. ISSN : 2809-543X
- Kumulontong M. Kevin. 2022. *Penerapan Metode Line of Balance Pada Penjadwalan Proyek Perumahan Kawanua Emerald City*. *Jurnal Tekno Vol 22, No. 87*.
- Laila, Fajarius. 2020. *Penerapan Metode Line Of Balance Pada Pendjadwalan Proyek Jalan Preservasi Teluk Dalam – Lolowau*. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Medan Area. Medan .
- Lukman, L. 2019. *Studi Eksplorasi Metode Penjadwalan Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo Ruas Ungaran-Bawen Paket V*. *Jurnal Proyek Teknik Sipil*, 2(1), 1-3.

- Maddeppungeng Andi. 2022. *Metode Keseimbangan Garis (Line Of Balance) Pada Penjadwalan Proyek Repetitif*. Jurnal Konstruksia Vol 14, No. 1. Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Prabowo, Utama. 2019. *Analisis Penggunaan Metode Keseimbangan Garis (Line Of Balance) Pada Proyek Konstruksi Untuk Pekerjaan Repetitif*. Tugas Akhir, Teknik Sipil. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Prasetyo, Tri Wahyu. 2017. *Analisis Penjadwalan Ulang Waktu Pelaksanaan Proyek Jalan Dengan Metode Line Of Balance Pada Proyek Rehabilitasi Rehabilitasi/Peningkatan Jalan Lingkungan Rw I – Rw Iv Kelurahan Kedungsari Kota Magelang*. Tesis. Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Prawira, Gaustina Arifin. 2014. *Pengendalian Proyek Dengan metode Keseimbangan Garis (Line of Balance) Pada Proyek Perumahan Maysa Tamansari Residence*. Jurnal Teknik Sipil USU, Teknik Sipil. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Putra. A. P. Asdrawanda. 2022. *Analisis Penjadwalan Dan Alokasi Biaya Menggunakan Metode Line Of Balance Pada Proyek Jalan Dan Jembatan Frontage Road Waru-Buduran*. Jurnal Keilmuan Teknik Sipil Vol 5, No. 1. e-ISSN : 2656-6001
- Slamet Widodo. 2022. *Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode Line of Balance Pada Proyek Pembangunan Perumahan Grand Efata Malibela*. Jurnal Teknik Sipil Rancang Bangun Vol 8, No. 1. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong
- Soeharto, I., 1997. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*, Erlangga, Jakarta.
- Soplanit Nony, 2021. *Analisis Penerapan Metode Line Of Balance Pada Pembangunan Rumah Susun Pemkab Kepulauan Tanimbar*. Jurnal Simetrik Vol 11, No. 2, Desember 2021. Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon
- Sudarson, W. 2020. *Evaluasi Penjadwalan Proyek Dengan Metode Line Of Balance (Studi Kasus: Hotel Santika Batam)*. Journal Of Civil Engineering and Planning Vol 1, No. 2.
- Wildan Firdaus. 2022. *Analisis Pengendalian Waktu Proyek Dengan Metode Line Of Balance (LOB) Pada Proyek Perumahan Central Park Middle East Ring Road*. Journal Of Scientech Research and Development Vol 5, Issue 2. P-ISSN : 2715-6974, E-ISSN : 2715-5846