Research Review
Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Vol. 4, No. 2, September 2025 ISSN: 29622743

Analisis Penjadwalan Ulang dengan Menggunakan Metode *Line of Balance* (LoB) pada Pembangunan Perumahan (Studi Kasus: Perumahan Griya Aulia Permai)

(Rescheduling Analysis Using the Line of Balance (LOB) Method in Housing Construction (Case Study: Griya Aulia Permai Housing Project))

Mohamad Rifaldi Mahmud[1], Arfan Usman Sumaga[2], Moh Yusuf Tuloli[3]
[1,2,3]Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo
rifaldi.mahmud3792@gmail.com[1], arfan.sumaga@ung.ac.id[2], mohammad.tuloli@ung.ac.id[3]

Article Info

Article history:

Received: 12 Juni 2025
Revised: 29 September 2025
Accepted: 30 September 2025

Keywords:

Scheduling method
Time effectiveness
Housing construction project
Line of Balance

Kata Kunci:
Metode penjadwalan
Efektivitas waktu
Proyek pembangunan perumahan
Line of Balance

Abstract

This study examines the impact of scheduling methods on time efficiency in housing construction projects, focusing on the problem of delays caused by inappropriate scheduling techniques. In many projects, the lack of alignment between the chosen scheduling method and the repetitive nature of construction activities often results in overlapping work, idle time, and inefficient resource allocation. To address this issue, the study applies the Line of Balance (LoB) method to the Griya Aulia Permai Housing Project and compares its effectiveness with the conventional scheduling method currently in use. The LoB method is particularly suitable for projects involving repetitive tasks, such as housing developments, where similar units are built sequentially. By arranging work in a continuous and balanced manner, LoB minimizes disruptions and idle periods between different work groups. Each trade can proceed smoothly without waiting for others to finish, ensuring optimal workflow across project stages. Analysis of the Griya Aulia Permai project reveals a significant improvement in scheduling efficiency. Under the existing method, the project duration was planned for 480 days. However, using the LoB approach, the total construction time was reduced to only 289 days, representing a time saving of 191 days. This reduction not only improves productivity but also has positive implications for project cost control and client satisfaction. In conclusion, adopting the LoB method in housing construction scheduling offers a more efficient and systematic approach, making it highly recommended for projects with repetitive construction elements to ensure timely completion and enhanced resource utilization.

Abstrak

Penelitian ini membahas dampak metode penjadwalan terhadap efisiensi waktu pada proyek konstruksi perumahan, dengan fokus pada masalah keterlambatan akibat ketidaksesuaian antara metode penjadwalan dan karakteristik proyek. Dalam banyak proyek, metode penjadwalan konvensional sering kali tidak memperhatikan sifat pekerjaan yang repetitif, sehingga menimbulkan tumpang tindih pekerjaan, waktu tunggu, dan penggunaan sumber daya yang kurang optimal. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini menerapkan metode *Line of Balance* (LoB) pada Proyek Perumahan Griya Aulia Permai dan membandingkan efektivitasnya dengan metode penjadwalan yang telah digunakan sebelumnya. Metode LoB sangat sesuai untuk proyek yang memiliki pekerjaan berulang, seperti

pembangunan perumahan, di mana unit-unit serupa dibangun secara berurutan. Dengan menyusun pekerjaan secara berkesinambungan dan seimbang, LoB meminimalkan gangguan serta waktu tunggu antar kelompok kerja. Setiap kelompok pekerjaan dapat berjalan lancar tanpa harus menunggu kelompok lain menyelesaikan tugasnya, sehingga alur kerja proyek menjadi lebih efisien. Hasil analisis pada Proyek Griya Aulia Permai menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi penjadwalan. Jika dengan metode konvensional proyek direncanakan memakan waktu 480 hari, penerapan LoB mampu mempersingkat durasi menjadi hanya 289 hari, atau menghemat 191 hari. Penghematan waktu ini tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga berimplikasi positif terhadap pengendalian biaya proyek dan kepuasan pemilik. Dengan demikian, penerapan metode LoB pada penjadwalan proyek perumahan terbukti lebih efisien dan sistematis, sehingga sangat direkomendasikan untuk proyek dengan elemen konstruksi berulang agar penyelesaian tepat waktu dapat tercapai.

Corresponding Author:

Mohamad Rifaldi Mahmud
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Gorontalo
rifaldi.mahmud3792@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pelaksanaan proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang kompleks, melibatkan berbagai sumber daya seperti tenaga kerja, material, peralatan, biaya, serta waktu yang saling berhubungan. Salah satu komponen terpenting dalam manajemen proyek konstruksi adalah penjadwalan yang tepat dan sesuai dengan karakteristik proyek (Arthono & Saputra, 2023). Penjadwalan berfungsi sebagai alat pengendali waktu untuk memastikan proyek dapat diselesaikan secara optimal, baik dari segi efektivitas maupun efisiensi (Sholeh, 2024; Tamalika et al., 2024). Seiring perkembangan teknologi, beragam metode penjadwalan telah dikembangkan dan diterapkan pada berbagai jenis proyek konstruksi (Djau & Inkiriwang, 2021; Pamadi et al., 2021).

Manajemen proyek konstruksi sendiri, sebagaimana diungkapkan Rani (2016) dan Ervianto (2023), merupakan proses perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, serta pengendalian sumber daya untuk mencapai tujuan proyek yang telah ditentukan. Proyek konstruksi yang dikelola dengan baik harus direncanakan secara matang, diatur secara sistematis, dan diawasi secara ketat agar mampu mencapai target mutu, waktu, dan biaya yang telah ditetapkan (Asnuddin et al., 2018; Tuloli, 2004).

Saat ini, pembangunan perumahan dan apartemen sebagai respons terhadap pertumbuhan penduduk menghadirkan tantangan baru dalam manajemen proyek. Proyek-proyek tersebut umumnya bersifat repetitif atau berulang, di mana jenis pekerjaan yang sama dilakukan pada banyak unit bangunan, seperti pembuatan pondasi, kolom, balok, dinding, hingga atap di setiap unit rumah (Pangestika, 2023). Sifat pekerjaan yang berulang dan pelaksanaan beberapa pekerjaan secara bersamaan seringkali menimbulkan potensi tumpang tindih serta keterlambatan apabila tidak diatur dengan metode penjadwalan yang sesuai (Sugiyanto & Mt, 2020). Oleh karena itu, proyek konstruksi semacam ini membutuhkan metode penjadwalan khusus yang mampu mengakomodasi sifat berulang dan paralel dalam pelaksanaannya.

Salah satu metode yang banyak direkomendasikan untuk proyek konstruksi dengan aktivitas berulang adalah *Line of Balance* (LoB) (Sudarson, 2020). LoB memungkinkan pengaturan produktivitas kegiatan secara lebih efisien, meminimalkan waktu tunggu antar pekerjaan, serta menyajikan informasi jadwal dalam bentuk diagram garis yang mudah dipahami. Keunggulan lainnya adalah LoB dapat secara langsung mengidentifikasi potensi keterlambatan serta memberikan visualisasi hubungan antara waktu, unit pekerjaan, dan tingkat produktivitas secara komprehensif (Sahadutha et al., 2025).

Sejumlah penelitian sebelumnya telah menunjukkan keunggulan LoB dalam mempercepat durasi proyek. Daniella (2017) misalnya, menemukan bahwa pada Proyek Perumahan Graha Tenggela Indah, penjadwalan ulang menggunakan LoB mampu mempersingkat waktu pelaksanaan dari 190 hari menjadi 172 hari untuk 10 unit rumah. Hasil serupa dilaporkan oleh Kalia (2022) pada Proyek Perumahan Griya Tunas Mandiri, di mana LoB berhasil memangkas durasi pembangunan dari 400 hari menjadi hanya 132 hari untuk 70 unit rumah, dengan selisih waktu mencapai 268 hari. Sementara itu, penelitian Sigit (2020) menggunakan

Linear Scheduling Method (LSM) pada Proyek Perumahan Alden Banjar Wijaya Tangerang menunjukkan penghematan waktu dari 233 hari menjadi 208 hari, meskipun selisihnya tidak sebesar hasil yang dicapai melalui LoB. Temuan-temuan ini mengindikasikan bahwa LoB lebih unggul pada proyek dengan tingkat repetisi tinggi dibandingkan metode penjadwalan lainnya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penerapan metode *Line of Balance* pada Proyek Pembangunan Perumahan Griya Aulia Permai. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan durasi waktu penyelesaian proyek antara penjadwalan existing dengan penjadwalan ulang menggunakan metode LoB, sehingga dapat diketahui sejauh mana metode ini memberikan efisiensi waktu dan efektivitas dalam pengelolaan proyek konstruksi dengan aktivitas berulang.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari pihak terkait pada Proyek Pembangunan Perumahan Griya Aulia Permai. Data utama yang digunakan adalah kurva S dan perencanaan pelaksanaan durasi pekerjaan yang terdapat dalam *time schedule* proyek. Data tersebut mencakup informasi detail mengenai jadwal pelaksanaan setiap aktivitas konstruksi, termasuk waktu mulai dan selesai pekerjaan, serta jumlah tenaga kerja yang dialokasikan untuk setiap aktivitas.

Sebelum proses pengumpulan data, perlu ditentukan subjek penelitian dan responden yang relevan. Subjek penelitian dalam studi ini adalah proyek konstruksi Perumahan Griya Aulia Permai itu sendiri, yang menjadi fokus analisis penjadwalan. Sementara itu, responden yang dipilih adalah pihak-pihak yang memiliki pengetahuan dan tanggung jawab langsung terhadap pelaksanaan proyek, yaitu Pimpinan Proyek (*Project Manager*) dan *Site Engineer*. Kedua responden ini dipilih karena mereka memiliki akses terhadap data perencanaan proyek serta pemahaman teknis mengenai jadwal, pelaksanaan, dan tantangan yang dihadapi di lapangan. Informasi diperoleh melalui dokumentasi, wawancara, dan pemeriksaan *time schedule* proyek.

2.2 Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan metode *Line of Balance* (LoB) dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel untuk melakukan *rescheduling* proyek. Proses ini bertujuan menghitung ulang waktu pelaksanaan pekerjaan berdasarkan prinsip-prinsip LoB dan menyajikan hasilnya dalam bentuk grafik linier yang memudahkan visualisasi hubungan antara waktu, jumlah unit pekerjaan, dan tingkat produktivitas. Tahapan analisis dilakukan sebagai berikut:

a. Menentukan jumlah jam kerja per jenis pekerjaan per unit target mingguan: Tahap awal adalah menghitung jumlah jam kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap jenis pekerjaan dalam satu unit rumah per minggu. Perhitungan ini penting untuk menentukan standar waktu penyelesaian yang realistis sesuai kapasitas tenaga kerja dan ketersediaan sumber daya.
b. Menentukan total pekerja untuk target pekerjaan mingguan secara teoritis: Selanjutnya dihitung jumlah total tenaga kerja yang diperlukan untuk mencapai target pekerjaan mingguan. Perhitungan ini dilakukan secara teoritis dengan mempertimbangkan durasi kerja harian, kapasitas produksi tenaga kerja, dan jumlah unit pekerjaan yang direncanakan selesai setiap minggu.
c. Menentukan estimasi jumlah pekerja pada kelompok kerja per jenis pekerjaan (n): Setiap jenis pekerjaan dalam proyek memerlukan kelompok kerja khusus dengan jumlah tenaga kerja tertentu. Oleh karena itu, dilakukan estimasi jumlah pekerja dalam setiap kelompok kerja agar target mingguan dapat tercapai sesuai rencana tanpa menimbulkan waktu menganggur atau kelebihan beban kerja.
d. Menentukan jumlah kelompok kerja yang dibutuhkan (H): Setelah jumlah pekerja per kelompok ditentukan, langkah berikutnya adalah menghitung jumlah kelompok kerja yang dibutuhkan untuk setiap jenis pekerjaan. Penentuan ini didasarkan pada target produksi per minggu, jumlah unit yang harus diselesaikan, serta ketersediaan tenaga kerja dan peralatan di lapangan.
e. Menentukan jumlah pekerja per kelompok kerja (A): Selain jumlah kelompok kerja, penting juga untuk menetapkan jumlah pekerja dalam setiap kelompok agar beban kerja merata. Hal ini membantu menjaga produktivitas dan efisiensi waktu tanpa menimbulkan kelelahan berlebih pada tenaga kerja.
f. Menentukan rataan aktual kelompok kerja yang digunakan (R): Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap rata-rata aktual jumlah kelompok kerja yang digunakan di lapangan. Perhitungan rataan ini membantu menyesuaikan perencanaan teoritis dengan kondisi nyata, sehingga jadwal proyek menjadi lebih realistis dan dapat dilaksanakan.
g. Menentukan waktu pengerjaan jenis pekerjaan dalam satu unit (t): Tahap selanjutnya adalah menghitung waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap jenis

pekerjaan pada satu unit rumah. Waktu ini menjadi dasar penyusunan jadwal LoB karena menentukan kapan setiap aktivitas dimulai dan diselesaikan sebelum pekerjaan selanjutnya dimulai.

h. Menentukan jarak waktu untuk memulai pekerjaan pada unit terakhir (T): Perhitungan jarak waktu ini bertujuan mengatur kapan pekerjaan pada unit terakhir dapat dimulai tanpa mengganggu alur pekerjaan pada unit sebelumnya. Dengan demikian, proses pembangunan dapat berjalan berkesinambungan tanpa adanya waktu tunggu yang berlebihan.

i. Menentukan *buffer time* (B): Terakhir, ditentukan *buffer time* atau waktu cadangan untuk mengantisipasi keterlambatan akibat faktor tak terduga seperti cuaca buruk, keterlambatan material, atau kendala teknis di lapangan. *Buffer time* ini penting agar jadwal proyek tetap fleksibel dan tidak terganggu oleh masalah yang mungkin muncul di luar perencanaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Daftar Jenis Pekerjaan

Tabel 1. Jumlah Pekerja dan Durasi Pekerjaan pada 1 Unit Rumah

No.	Jenis Pekerjaan	Jumlah Pekerja (Orang)	Durasi Pekerjaan (Hari)
1	Pekerjaan Pondasi	4	9
2	Pekerjaan Beton	9	24
3	Pekerjaan Dinding	7	7
4	Pekerjaan Kap dan Atap	4	6
5	Pekerjaan Plafond	2	5
6	Pekerjaan Plesteran dan Acian	2	5
7	Pekerjaan Lantai	2	6
8	Pekerjaan Pintu dan Jendela	4	4
9	Pekerjaan Pengecatan	1	3
10	Pekerjaan Instalasi dan Sanitasi	3	4
11	Pekerjaan Perlengkapan Luar	1	2

Data pada Tabel 1 diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak pengembang Perumahan Griya Aulia Permai terkait jumlah tenaga kerja dan durasi waktu yang dibutuhkan untuk setiap jenis pekerjaan dalam pembangunan satu unit rumah. Berdasarkan tabel tersebut, dapat dilihat bahwa pekerjaan beton memerlukan jumlah tenaga kerja terbanyak yaitu 9 orang dengan durasi pengerjaan terlama selama 24 hari. Hal ini wajar mengingat pekerjaan beton mencakup struktur utama bangunan yang memerlukan ketelitian tinggi dan volume pekerjaan yang besar.

Sementara itu, pekerjaan seperti pengecatan dan pekerjaan perlengkapan luar hanya memerlukan 1 orang pekerja dengan durasi masing-masing 3 dan 2 hari karena sifat pekerjaannya yang lebih sederhana dan dapat dilakukan secara mandiri tanpa melibatkan banyak tenaga kerja.

Jenis pekerjaan lain seperti pondasi, dinding, kap dan atap, plafon, plesteran, acian, lantai, pintu, jendela, serta instalasi sanitasi memiliki jumlah pekerja antara 2 hingga 7 orang dengan durasi bervariasi antara 4–9 hari, tergantung kompleksitas dan volume pekerjaan. Data ini menjadi dasar dalam penyusunan penjadwalan proyek menggunakan metode *Line of Balance* (LoB) agar durasi dan alokasi tenaga kerja dapat dioptimalkan sehingga penyelesaian proyek menjadi lebih efisien.

3.2 Analisis Pembuatan Jadwal dengan Metode Line of Balance

Pada Pembuatan Jadwal dangan *Line of Balance* terdapat beberapa variable yang harus di hitung dengan rumus sebagai berikut:

Jumlah jam kerja per hari : 8 jam
Hari kerja : 6 hari (senin-sabtu)
Jumlah jam kerja perminggu : 48 jam
Target pekerjaan unit : 20 unit

Berdasarkan data diatas perlu dilakukan contoh perhitungan, diambil contoh pada pekerjaan pondasi sebagai berikut.

a. Perhitugan jumlah jam kerja pada jenis pekerjaan per-unit target mingguan
(M=jam per unit target mingguan)
M= jumlah pekerja x durasi pekerjaan x jam kerja perhari
M= 4 x 9 x 8 = 288 jam

b. Perhitungan jumlah total pekerja untuk target kerja mingguan (teoritis)

(N=orang)

$$N = \frac{M \times \text{Unit target mingguan}}{\text{Jam kerja per minggu}}$$

$$N = \frac{288 \times 2}{48} = 12 \text{ orang}$$

c. Menentukan estimasi jumlah pekerja pada kelompok kerja per jenis pekerjaan (n= orang perkelompok)

Estimasi di tentukan berdasarkan teori LSM dan pengalaman di lapangan

d. Menentukan Jumlah Kelompok kerja yang di butuhkan (H)

H ditentukan berdasarkan teori LoB dan pengalaman di lapangan.

e. Perhitungan jumlah pekerja yang dibutuhkan dalam satu kelompok (A)

A = n x H

A = 4 x 3 = 12 orang

f. Perhitungan rataan aktual kelompok kerja yang digunakan (R)

$$R = \frac{A \times \text{Jam kerja perminggu}}{M}$$

$$R = \frac{12 \times 48}{288} = 2{,}4 = 2 \text{ orang}$$

g. Perhitungan waktu pengerjaan jenis pengerjaan dalam 1 unit (t)

$$t = \frac{M}{n \times \text{jam kerja perhari}}$$

$$t = \frac{288}{4 \times 8} = 9 \text{ hari}$$

h. Perhitungan jarak waktu yang diperlukan untuk memulai pekerjaan pada unit terakhir (T)

$$T = \frac{\text{Target pekerjaan unit}-1}{R} \times \text{Hari kerja}$$

$$T = \frac{20-1}{2} \times 6 = 57 \text{ Hari}$$

i. Menentukan Buffer Time (B)

B ditentukan berdasarkan teori LoB dan Pengerjaan di lapangan

Pembuatan jadwal proyek menggunakan metode *Line of Balance* (LoB) memerlukan beberapa variabel penting yang dihitung secara sistematis untuk memperoleh durasi optimal dalam penyelesaian proyek. Data awal yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jumlah jam kerja per hari sebanyak 8 jam, enam hari kerja per minggu (Senin–Sabtu), sehingga total jam kerja mingguan adalah 48 jam. Target proyek ditetapkan untuk menyelesaikan 20 unit rumah. Dengan menggunakan data ini, contoh perhitungan dilakukan pada pekerjaan pondasi sebagai representasi awal.

Tahap pertama adalah menghitung jumlah jam kerja per jenis pekerjaan per unit target mingguan (M) menggunakan rumus M = jumlah pekerja × durasi pekerjaan × jam kerja per hari. Berdasarkan data, pekerjaan pondasi dengan 4 orang pekerja dan durasi 9 hari menghasilkan total 288 jam kerja per unit target mingguan. Tahap selanjutnya adalah menghitung jumlah total pekerja untuk target mingguan (N) yang secara teoritis menunjukkan kebutuhan 12 orang pekerja untuk mencapai target 20 unit dalam satu minggu.

Setelah itu, dilakukan estimasi jumlah pekerja per kelompok kerja (n) dan jumlah kelompok kerja yang dibutuhkan (H) berdasarkan teori LoB dan pengalaman lapangan. Pada kasus ini, jumlah pekerja per kelompok ditetapkan sebanyak 4 orang, dan jumlah kelompok kerja dihitung agar distribusi tenaga kerja merata di seluruh unit pekerjaan. Selanjutnya, dilakukan perhitungan jumlah pekerja dalam satu kelompok (A) dengan rumus A = n × H. Dengan n = 4 orang dan H = 3 kelompok, maka total kebutuhan pekerja adalah 12 orang.

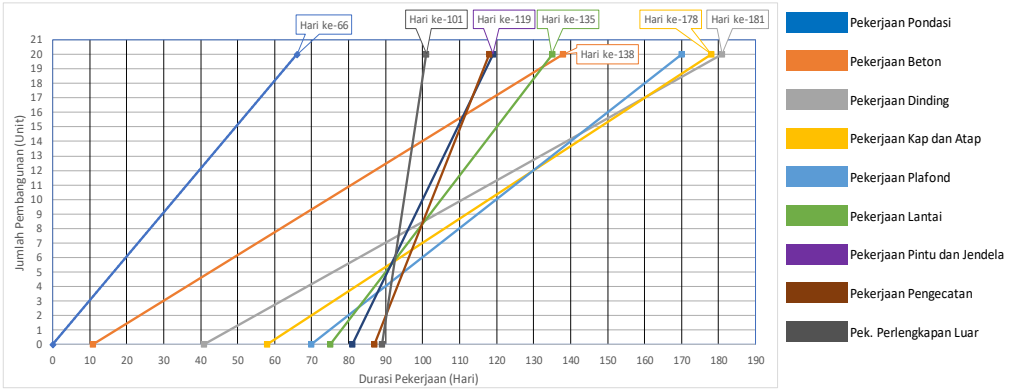
Perhitungan berlanjut pada penentuan rataan aktual kelompok kerja (R) yang digunakan di lapangan. Nilai R dihitung berdasarkan data riil sehingga jadwal proyek lebih realistis dibandingkan hanya menggunakan perhitungan teoritis. Pada pekerjaan pondasi, nilai R diperoleh sebesar 2,4 atau disesuaikan menjadi 2 kelompok kerja aktual di lapangan. Selanjutnya, dihitung waktu pengerjaan satu unit pekerjaan (t) yang dalam kasus pondasi adalah 9 hari, sesuai dengan durasi aktual yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan pondasi satu unit rumah.

Tahap penting berikutnya adalah menghitung jarak waktu untuk memulai pekerjaan pada unit terakhir (T). Nilai T diperoleh sebesar 57 hari yang menunjukkan waktu total hingga seluruh unit pondasi dapat diselesaikan, termasuk mempertimbangkan *successor* dan *predecessor* antarpekerjaan. Akhirnya, ditentukan buffer time (B) yang berfungsi sebagai waktu cadangan untuk mengantisipasi kendala tak terduga seperti cuaca buruk, keterlambatan material, atau faktor teknis lain yang mempengaruhi progres proyek.

Berdasarkan perhitungan tersebut, langkah selanjutnya adalah menerapkan metode LoB untuk seluruh jenis pekerjaan, mulai dari pekerjaan awal seperti persiapan dan pondasi hingga pekerjaan akhir seperti pengecatan dan pemasangan perlengkapan luar. Setiap jenis pekerjaan dihitung durasinya dan dianalisis hubungan ketergantungannya dengan pekerjaan lain dalam bentuk *successor* (pekerjaan lanjutan) dan *predecessor* (pekerjaan pendahulu). Dengan demikian, penyusunan jadwal proyek dapat divisualisasikan dalam bentuk grafik LoB yang menggambarkan urutan, durasi, serta jarak waktu antarpekerjaan secara linier. Hasil analisis ini memudahkan pengendalian jadwal dan memastikan setiap pekerjaan dapat dimulai tepat waktu tanpa menimbulkan keterlambatan pada pekerjaan berikutnya.

3.3 Diagram *Linier Scheduling Method*

Berdasarkan hasil perhitungan variabel diatas maka didapat Line of Balance dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram LOB

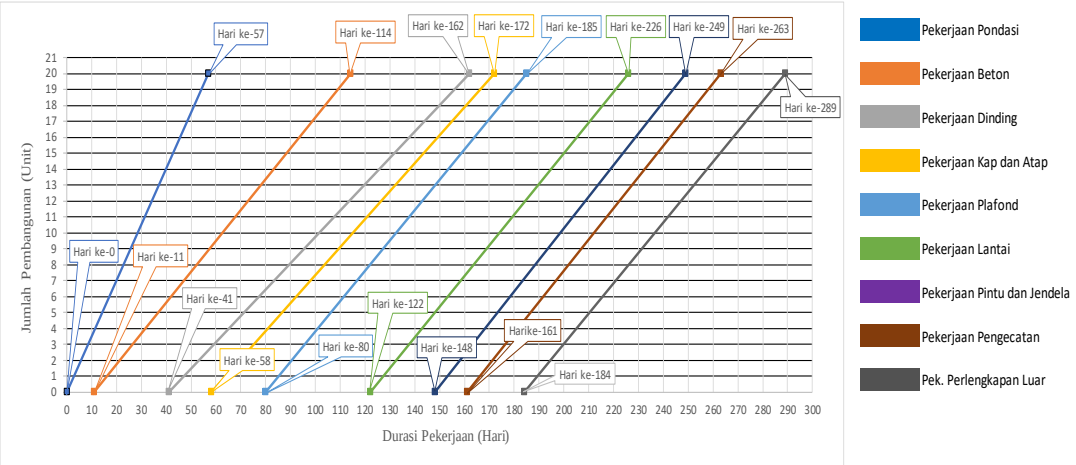
Berdasarkan Gambar 1, diagram *Line of Balance* (LoB) menunjukkan hubungan linier antara jumlah unit rumah dan durasi pengerjaan proyek pada setiap jenis pekerjaan. Perbedaan kemiringan garis pada setiap pekerjaan mengindikasikan variasi durasi penyelesaian; garis dengan kemiringan lebih landai merepresentasikan pekerjaan dengan durasi lebih panjang, sedangkan garis dengan kemiringan lebih curam menggambarkan pekerjaan yang dapat diselesaikan lebih cepat. Dengan demikian, analisis kemiringan garis membantu mengidentifikasi pekerjaan yang menjadi faktor penentu (critical) dalam keseluruhan jadwal proyek.

Hasil pengamatan menunjukkan beberapa garis pekerjaan saling berpotongan, seperti pekerjaan plafon yang memotong garis pekerjaan kap dan atap, pekerjaan lantai yang memotong dinding, kap dan atap, serta plafon, dan pekerjaan pintu dan jendela yang memotong beberapa pekerjaan pendahulu seperti dinding, kap dan atap, plafon, dan lantai. Selain itu, pekerjaan pengecatan juga memotong jalur pekerjaan kap dan atap, plafon, serta lantai, sedangkan pekerjaan perlengkapan luar menunjukkan titik potong yang paling kompleks karena bersinggungan dengan hampir seluruh pekerjaan utama, mulai dari beton, dinding, kap dan atap, plafon, lantai, hingga pintu dan jendela.

Titik-titik potong ini menunjukkan potensi terjadinya konflik jadwal atau penumpukan aktivitas di lapangan yang dapat menyebabkan keterlambatan bila tidak diatur dengan baik. Oleh karena itu, perlu dilakukan trial percepatan (crashing) atau penundaan terkontrol (delaying) pada pekerjaan-pekerjaan yang saling berpotongan agar alur kerja tetap berkesinambungan. Percepatan dapat dilakukan dengan menambah jumlah tenaga kerja atau memperbaiki metode kerja, sedangkan penundaan terkontrol dapat mengatur ulang urutan pekerjaan agar tidak mengganggu jalur kritis proyek. Dengan menganalisis titik potong ini secara mendetail, manajer proyek dapat menentukan strategi optimal untuk meminimalkan keterlambatan, menghindari idle time, dan memaksimalkan efisiensi jadwal proyek secara keseluruhan.

3.4 Penundaan pada Metode LoB

Dari diagram yang saling berpotongan maka dilakukan penundaan, berikut ini ditunjukkan pada diagram hasil dari semua trial yang dilakukan berdasarkan situasi yang tidak berpotongan.



Gambar 2. Grafik LoB Setelah Percepatan dan Penundaan

Berdasarkan Gambar 2, hasil penerapan *Line of Balance* (LoB) setelah dilakukan trial penundaan menunjukkan perbaikan yang signifikan pada alur pekerjaan proyek. Sebelumnya, beberapa garis pekerjaan pada grafik LoB saling berpotongan, yang menandakan adanya potensi konflik jadwal dan keterlambatan akibat tumpang tindih aktivitas di lapangan. Setelah dilakukan penyesuaian berupa penundaan terkontrol pada pekerjaan-pekerjaan tertentu, garis-garis yang sebelumnya berpotongan kini tersusun sejajar tanpa saling mengganggu. Hal ini menandakan bahwa setiap aktivitas memiliki alokasi waktu yang jelas, dengan urutan pelaksanaan yang lebih terstruktur dan terkoordinasi.

Tidak adanya potongan antar garis menunjukkan bahwa pekerjaan-pekerjaan pada proyek perumahan Griya Aulia Permai kini dapat dilaksanakan secara berkesinambungan tanpa menyebabkan penumpukan tenaga kerja atau peralatan di lokasi yang sama. Penundaan ini tidak dimaksudkan untuk memperlama durasi proyek, tetapi untuk mengatur urutan dan waktu mulai pekerjaan sehingga tidak terjadi idle time pada tenaga kerja maupun keterlambatan pada jalur kritis. Hasilnya, meskipun dilakukan penundaan terkontrol, keseluruhan durasi proyek justru menjadi lebih efisien karena mengurangi potensi gangguan antarpekerjaan dan meminimalkan risiko ketidakefisienan sumber daya.

Dengan kata lain, penerapan *trial* penundaan berhasil menyusun jadwal yang lebih realistis, terkoordinasi, dan mudah dipantau. Hal ini memperkuat keunggulan metode LoB dalam proyek konstruksi bersifat repetitif, di mana pengaturan urutan pekerjaan yang rapi sangat penting untuk menjaga kelancaran proyek dan menghindari pemborosan waktu serta biaya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penjadwalan proyek pembangunan Perumahan Griya Aulia Permai menggunakan metode *Line of Balance* (LoB), diperoleh bahwa metode ini mampu memberikan efisiensi waktu yang signifikan dibandingkan jadwal existing. Sebelum dilakukan penyesuaian, grafik LoB menunjukkan beberapa titik potong antarpekerjaan yang berpotensi menimbulkan keterlambatan dan ketidakefisienan dalam pelaksanaan proyek. Namun, setelah dilakukan trial percepatan dan penundaan secara terkontrol, jadwal proyek tersusun lebih rapi tanpa adanya potongan antarpekerjaan, sehingga alur kerja menjadi lebih terstruktur dan durasi penyelesaian proyek dapat dipersingkat hingga hanya memerlukan 289 hari, dibandingkan 462 hari pada metode sebelumnya.

Hasil ini menunjukkan bahwa metode LoB sangat sesuai untuk proyek konstruksi yang bersifat repetitif, seperti pembangunan perumahan, karena mampu mengatur urutan pekerjaan dengan lebih efektif dan memaksimalkan penggunaan sumber daya yang ada. Selain itu, penjadwalan dengan LoB mempermudah pengawasan kemajuan proyek, mengurangi potensi idle time, serta memberikan fleksibilitas dalam penyesuaian jadwal untuk menghadapi kendala di lapangan. Dengan demikian, penggunaan metode LoB dapat dijadikan rekomendasi bagi kontraktor maupun pihak terkait dalam merencanakan dan mengendalikan proyek konstruksi agar tercapai efisiensi waktu dan biaya secara optimal.

4.2 Saran/Rekomendasi

Penerapan metode Line of Balance (LOB) sangat disarankan bagi pihak kontraktor dan pengembang perumahan, khususnya untuk mengoptimalkan proses penjadwalan proyek yang memiliki sifat berulang atau terdiri dari tipe pekerjaan yang sama di banyak unit, seperti pembangunan perumahan massal. Metode LOB secara empiris telah terbukti mampu mempercepat durasi penyelesaian proyek secara signifikan. Hal ini dicapai melalui identifikasi dan penghilangan waktu tunggu antar-aktivitas (idle time) dan antar-unit, serta sinkronisasi kecepatan kerja (ritme) dari setiap tim atau subkontraktor. Dengan mengatur aliran kerja (atau

flow) agar berjalan dengan kecepatan yang konstan dan berkelanjutan, LOB menjamin produksi unit dapat selesai sesuai target waktu tanpa penumpukan atau kekurangan sumber daya di lini produksi yang berbeda, sehingga secara keseluruhan, efisiensi pengelolaan sumber daya seperti tenaga kerja, peralatan, dan material dapat ditingkatkan.

Lebih lanjut, temuan penelitian ini memiliki implikasi penting sebagai referensi praktis bagi pengelola proyek untuk merancang strategi penjadwalan yang lebih optimal di masa depan. Pengelola proyek dapat memanfaatkan prinsip-prinsip LOB —yang menekankan pada produksi berkelanjutan dan keseimbangan beban kerja— untuk mengidentifikasi dan menghilangkan hambatan (bottleneck) sejak tahap perencanaan. Hal ini sangat krusial, khususnya untuk proyek perumahan atau konstruksi lain dengan karakteristik pekerjaan tipikal berulang. Dengan mengintegrasikan LOB ke dalam sistem manajemen proyek, pengelola dapat memastikan alokasi sumber daya yang lebih merata dan menghindari pemborosan akibat pergerakan sumber daya yang tidak efisien, yang pada akhirnya akan mendukung tercapainya target proyek, baik dari segi waktu, biaya, maupun kualitas.

REFERENSI

Arthono, A., & Saputra, B. P. A. (2023). Analisis Kinerja Proyek dengan Metode Earned Value: Studi Kasus Proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru SMKN Kec. Serpong Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, *5*(2), 68. https://doi.org/10.47600/jtst.v5i2.608

Asnuddin, S., Tjakra, J., & Sibi, M. (2018). Penerapan Manajemen Konstruksi Pada Tahap Controlling Proyek (Studi Kasus: Bangunan Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado). *Jurnal Sipil Statik, 6*(11), 895-906.

Daniella, R. (2017). Penjadwalan Pembangunan Perumahan Dengan Metode Line Of Balance (LOB) (Studi Kasus Pembangunan Perumahan Graha Tenggela Indah).Skripsi. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo

Djau, M. F. M., & Inkiriwang, T. (2021). Percepatan Pelaksanaan Proyek Dengan Penambahan Tenaga Kerja Pada Pembangunan Ruko Di Jalan Bukit Moria, Tikala Baru. *Jurnal Sipil Statik*, *9*(4), 709–716. https://ejournal.unsrat.ac.id

Ervianto, W. I. (2023). *Manajemen proyek konstruksi*. Penerbit Andi.

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), 35–46. https://doi.org/10.59900/ptrkjj.v2i2.85

Pamadi, M., Umar, U. H., & Chen, N. (2021). Analisis Perbandingan Penjadwalan Proyek dengan Aktual Proyek Menggunakan Metode EVA (Earned Value Analysis) Pada Pembangunan Ruko 3 Lantai (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Ruko De Monde Junction â€“Pasir Putih). *Journal of Civil Engineering and Planning (JCEP)*, *2*(2), 188-202.

Pangestika, E. Q. (2023). Implementasi peraturan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proyek pembangunan perumahan di wilayah DIY. *Jurnal Hukum Sasana*, *9*(1).

Rani, H. A., 2016. *Manajemen Proyek Konstruksi.* Yogyakarta: Deepublish.

Sahadutha, Y., Latupeirissa, J. E., & Kusuma, A. (2025). Penerapan Metode Line Of Balance (LoB) pada Penjadwalan Proyek Perumahan. *Paulus Civil Engineering Journal*, *7*(3), 419-424.

Sholeh, M. N. (2024). *Manajemen Proyek Konstruksi Modern: Teknologi dan Inovasi*. Deepublish.

Sigit, A. (2020). Analisis Penjadwalan Ulang Proyek Perumahan dengan Menggunakan Metode LSM (Linear Scheduling Method) (Studi Kasus: Perumahan Alden Banjar Wijaya Tangerang).

Sudarson, W. (2020). Evaluasi Penjadwalan Proyek Dengan Metode Line of Balance (Studi Kasus: Hotel Santika Batam). *Journal of Civil Engineering and Planning*, *1*(2), 85. https://doi.org/10.37253/jcep.v1i2.715

Sugiyanto, I., & Mt, M. (2020). *Manajemen Pengendalian Proyek*. Scopindo Media Pustaka.

Tamalika, T., Maryadi, D., Pramona, Y., Azrin, A., & Ardaisi, M. (2024). Penerapan Metode Manajemen Proyek dengan Aplikasi POM QM pada Perusahaan Konsultan Konstruksi CV. Phitu Sima Palembang. *Bersama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *2*(2), 89-96.

Tuloli, M. Y. (2004). Penerapan Crash Program Untuk Mengoptimasi Biaya Dan Waktu Pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Teknik*, *2*(02).