



### Penerapan Metode LSM (Linier Scheduling Method) Pada Pembangunan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Perumahan Citra Agrindo III) *(The Application of LSM (Linear Scheduling Method) in Construction Project Development (Case Study: Citra Agrindo III Housing))*

Vetry M. Gobel<sup>1</sup>, Moh Yusuf Tuloli<sup>2</sup>, Arfan Usman Sumaga<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

[seesygobel@gmail.com](mailto:seesygobel@gmail.com)<sup>1</sup>, [mohammad.tuloli@ung.ac.id](mailto:mohammad.tuloli@ung.ac.id)<sup>2</sup>, [arfan.sumaga@ung.ac.id](mailto:arfan.sumaga@ung.ac.id)<sup>3</sup>

Article Info	Abstract
<p><b>Article history:</b></p> <p>Received: 24 Februari 2025 Revised: 24 Maret 2025 Accepted: 25 Maret 2025</p>	<p><i>Efficient scheduling methods are crucial in housing construction projects to minimize delays and optimize time management. This study investigates the impact of scheduling methods on project duration, highlighting the inefficiencies caused by mismatches between scheduling techniques and project characteristics. The research focuses on implementing the Linear Scheduling Method (LSM) for housing project scheduling and comparing it with conventional scheduling methods. LSM is particularly effective for repetitive construction projects, as it enables continuous work progression and minimizes task interference. By systematically organizing workgroups and sequencing activities, LSM ensures smoother workflow transitions and reduces idle time. A case study on the Citra Agrindo III Housing Project reveals that using LSM significantly improves time efficiency. The completion time is reduced from 384 days to 207 days, demonstrating a remarkable 177-day reduction compared to the existing scheduling approach. The findings highlight LSM's advantages in managing project timelines more effectively by streamlining workflow, preventing overlapping activities, and optimizing resource allocation. This research underscores the importance of selecting appropriate scheduling methods based on project characteristics to achieve better efficiency. The application of LSM in housing project scheduling proves to be a more effective approach, offering substantial time savings and improved project execution. Future research can further explore LSM's adaptability across different construction project scales and complexities to enhance its implementation in the industry.</i></p>
<p><b>Keywords:</b></p> <p>Scheduling method Time effectiveness Housing construction project Linear Scheduling Method.</p>	
<p><b>Kata Kunci:</b></p> <p>Metode penjadwalan Efektivitas waktu Proyek Pembangunan perumahan Linier Scheduling Method</p>	

#### Abstrak

Metode penjadwalan yang efisien sangat penting dalam proyek konstruksi perumahan untuk meminimalkan keterlambatan dan mengoptimalkan manajemen waktu. Studi ini meneliti dampak metode penjadwalan terhadap durasi proyek, dengan menyoroti inefisiensi akibat ketidaksesuaian antara teknik penjadwalan dan karakteristik proyek. Penelitian ini berfokus pada penerapan Metode Penjadwalan Linier (LSM) dalam penjadwalan proyek perumahan dan membandingkannya dengan metode penjadwalan konvensional. LSM sangat efektif untuk proyek konstruksi berulang karena memungkinkan kelangsungan pekerjaan secara kontinu dan meminimalkan

---

hambatan antar tugas. Dengan mengorganisir kelompok kerja secara sistematis dan mengurutkan aktivitas, LSM memastikan transisi pekerjaan yang lebih lancar serta mengurangi waktu menganggur. Studi kasus pada Proyek Perumahan Citra Agrindo III menunjukkan bahwa penggunaan LSM secara signifikan meningkatkan efisiensi waktu. Waktu penyelesaian proyek berkurang dari 384 hari menjadi 207 hari, menunjukkan pengurangan 177 hari dibandingkan metode penjadwalan eksisting. Hasil penelitian ini menegaskan keunggulan LSM dalam mengelola jadwal proyek secara lebih efektif dengan menyederhanakan alur kerja, mencegah tumpang tindih aktivitas, dan mengoptimalkan alokasi sumber daya. Studi ini menekankan pentingnya memilih metode penjadwalan yang sesuai dengan karakteristik proyek untuk mencapai efisiensi yang lebih baik. Penerapan LSM dalam penjadwalan proyek perumahan terbukti menjadi pendekatan yang lebih efektif, memberikan penghematan waktu yang substansial dan meningkatkan pelaksanaan proyek. Penelitian lebih lanjut dapat mengeksplorasi adaptabilitas LSM pada berbagai skala dan kompleksitas proyek konstruksi untuk meningkatkan penerapannya di industri.

---

***Corresponding Author:***

Vetry M. Gobel  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Gorontalo  
[seesygobel@gmail.com](mailto:seesygobel@gmail.com)

---

## **1. PENDAHULUAN**

Manajemen proyek merupakan elemen krusial dalam setiap proyek konstruksi, termasuk dalam pembangunan perumahan (Pontan, 2024). Manajemen proyek konstruksi mencakup perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian proyek untuk memastikan bahwa pekerjaan selesai sesuai dengan jadwal, anggaran, dan standar mutu yang telah ditetapkan (Nilawati et al., 2025). Salah satu aspek penting dalam manajemen proyek adalah penjadwalan yang efektif dan efisien (Sholeh, 2024). Penjadwalan proyek yang baik berfungsi sebagai pedoman agar setiap tahapan pekerjaan dapat berlangsung dengan lancar, mengurangi potensi keterlambatan, serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia (Rani, 2016; Sulistia & Agustina, 2023). Namun, kurangnya pengelolaan penjadwalan yang sistematis sering kali menjadi penyebab utama keterlambatan proyek konstruksi (Ose, 2021).

Dalam konteks proyek konstruksi, terdapat berbagai metode penjadwalan yang dapat diterapkan untuk mengelola alur kerja dan waktu penyelesaian proyek. Salah satu metode yang dinilai efektif dalam proyek pembangunan perumahan adalah Linear Scheduling Method (LSM) (Utami & Nugraheni, 2023). Metode ini dirancang untuk proyek dengan aktivitas yang berulang, seperti pembuatan kolom dan balok pada setiap unit rumah (Alfian, 2024). Dalam proyek perumahan, sering kali terdapat pekerjaan yang dilakukan secara simultan, baik pekerjaan sejenis maupun pekerjaan yang berbeda jenis (Tamba & Hutauruk, 2018). Keunggulan utama dari metode LSM adalah kemampuannya dalam mendeteksi langsung aktivitas yang mengalami hambatan dalam penjadwalan proyek serta menyajikan tingkat produktivitas dan durasi dalam bentuk grafik yang mudah dipahami (Sanjaya, 2014). Oleh karena itu, penerapan LSM menjadi pilihan yang tepat dalam proyek perumahan seperti pada studi kasus Perumahan Citra Agrindo III.

Berbagai penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas metode LSM dalam meningkatkan efisiensi waktu penyelesaian proyek perumahan. Sigit (2020) dalam penelitiannya mengenai “Analisis Penjadwalan Ulang Proyek Perumahan dengan Menggunakan Metode LSM (Linear Scheduling Method)” di Perumahan Alden Banjar Wijaya Tangerang menemukan bahwa durasi proyek dapat dikurangi dari 233 hari menjadi 208 hari dengan metode LSM, sehingga terjadi percepatan sebesar 25 hari. Hal ini menunjukkan bahwa metode LSM lebih efisien dibandingkan metode penjadwalan existing.

Yanto (2019) juga melakukan penelitian serupa pada proyek pembangunan perumahan Griya Asri Permai, Kabupaten Indragiri Hulu. Dari hasil analisis, penjadwalan menggunakan metode LSM mampu memperpendek durasi proyek dari 432 hari menjadi 270 hari, menghasilkan penghematan waktu sebesar 162 hari atau sekitar 27 minggu. Hasil ini menguatkan bahwa metode LSM dapat mengoptimalkan durasi proyek konstruksi dengan aktivitas berulang.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Halimi (2018) mengenai “Analisis Penjadwalan Ulang dengan Menggunakan Metode LSM (Linear Scheduling Method/Line of Balance)” pada proyek pembangunan Perumahan Green Valley Rangkas Bitung menunjukkan hasil yang signifikan. Proyek yang sebelumnya direncanakan selesai dalam 360 hari dapat dipercepat menjadi 171 hari dengan metode LSM, sehingga terdapat penghematan waktu sebesar 189 hari. Penelitian ini semakin memperkuat argumentasi bahwa metode LSM merupakan solusi efektif untuk proyek perumahan dengan jumlah unit rumah yang banyak.

Daniella (2017) juga melakukan penelitian mengenai “Penjadwalan Pembangunan Perumahan dengan Metode Line of Balance (LOB)” pada pembangunan Perumahan Graha Tenggela Indah. Dalam penelitian ini, durasi proyek untuk 10 unit rumah tipe 36 dapat dikurangi dari 190 hari menjadi 172 hari, dengan percepatan sebesar 18 hari. Meskipun metode yang digunakan adalah Line of Balance (LOB), hasil penelitian ini tetap menunjukkan bahwa metode berbasis linear lebih efektif dibandingkan metode konvensional.

Berdasarkan berbagai penelitian terdahulu, penerapan metode LSM terbukti mampu meningkatkan efektivitas penjadwalan dalam proyek pembangunan perumahan (Antariksa, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada penerapan metode LSM dalam penjadwalan proyek Perumahan Citra Agrindo III, dengan tujuan untuk menganalisis efisiensi waktu dan produktivitas pekerjaan yang berulang dalam proyek tersebut.

## 2. METODE

### 2.1 Jenis Data dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari pihak terkait pada Proyek Pembangunan Perumahan Citra Agrindo III. Data ini mencakup dokumen proyek, seperti kurva S dan perencanaan durasi pelaksanaan pekerjaan yang terdapat dalam jadwal proyek (Time Schedule). Data sekunder ini digunakan untuk menganalisis efektivitas dan efisiensi penjadwalan proyek dengan menggunakan metode Linear Scheduling Method (LSM).

Untuk memperoleh sumber data yang relevan, perlu diketahui subjek penelitian dan responden yang terlibat. Objek penelitian dan responden dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

- a. **Objek Penelitian** Objek penelitian adalah elemen utama yang menjadi fokus dalam studi ini. Dalam penelitian ini, objek yang dikaji adalah proyek konstruksi perumahan yang memiliki aktivitas berulang, khususnya dalam pembangunan unit-unit rumah dengan tahapan kerja yang berulang.
- b. **Responden** Responden merupakan individu yang dijadikan sumber informasi mengenai fakta atau keterangan terkait proyek. Informasi yang dikumpulkan dapat diperoleh melalui wawancara atau kuesioner. Pihak yang menjadi responden dalam penelitian ini adalah:
  - **Pimpinan Proyek (Project Manager):** Memiliki peran dalam pengambilan keputusan terkait jadwal, sumber daya, dan efisiensi proyek.
  - **Site Engineer:** Bertanggung jawab atas pengawasan teknis di lapangan, termasuk pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan jadwal yang telah dirancang.

### 2.2 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

- 1) **Studi Literatur:** Mengkaji referensi terkait metode penjadwalan proyek konstruksi, khususnya yang menggunakan metode LSM.
- 2) **Dokumentasi Proyek:** Mengumpulkan dokumen proyek seperti jadwal proyek (Time Schedule), kurva S, dan laporan pelaksanaan pekerjaan.
- 3) **Wawancara dengan Responden:** Melakukan wawancara dengan Pimpinan Proyek dan Site Engineer untuk memperoleh informasi mengenai efektivitas penjadwalan proyek dan kendala yang dihadapi.

### 2.3 Data Analisis

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Linear Scheduling Method (LSM). Pengolahan data dan pembuatan grafik linear dilakukan menggunakan software Microsoft Excel. Tahapan analisis data dengan metode LSM dilakukan sebagai berikut:

#### 1) Identifikasi Aktivitas Berulang

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi terhadap jenis pekerjaan yang bersifat berulang dalam proyek konstruksi perumahan. Pekerjaan yang memiliki pola berulang akan dikategorikan dan dikelompokkan berdasarkan karakteristik linearitasnya. Hal ini bertujuan untuk memahami pola distribusi pekerjaan dan mengoptimalkan alokasi sumber daya dalam proyek.

#### 2) Penentuan Urutan dan Logika Kegiatan

Setelah aktivitas berulang diidentifikasi, langkah berikutnya adalah menentukan urutan pekerjaan dan logika ketergantungan antar pekerjaan. Hubungan ketergantungan ini penting untuk memastikan bahwa pekerjaan dilakukan secara berurutan dan sesuai dengan alur yang telah direncanakan. Selain itu, logika ketergantungan digunakan untuk menghindari potensi hambatan yang dapat memperlambat progres proyek.

#### 3) Penghitungan Waktu dan Produktivitas

Pada tahap ini, dilakukan perhitungan jumlah jam kerja efektif per hari serta total durasi yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap pekerjaan. Produktivitas tenaga kerja juga dianalisis untuk menentukan jumlah kelompok kerja yang dibutuhkan dalam proyek. Dengan menghitung waktu kerja dan produktivitas tenaga kerja, jadwal proyek dapat disusun lebih akurat dan realistis.

#### 4) Pembuatan Jadwal LSM

Setelah semua data dihitung dan dianalisis, langkah terakhir adalah menyusun jadwal proyek dengan metode Linear Scheduling Method (LSM). Pada tahap ini, waktu mulai dan waktu selesai masing-masing pekerjaan ditentukan, baik untuk unit pertama hingga unit terakhir. Selain itu, buffer time atau waktu cadangan juga ditetapkan berdasarkan pengalaman dan faktor ketergantungan antar pekerjaan. Hasil akhir dari tahap ini adalah jadwal proyek dalam bentuk grafik linear yang menggambarkan hubungan antara pekerjaan, waktu, dan progres proyek secara keseluruhan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum hasil penelitian ini dilakukan terlebih dahulu menganalisis data proyek yang sudah diperoleh. Adapun data proyek yang sudah diperoleh sebagai berikut.

- 1) Rencana Anggaran Biaya
- 2) Gambar
- 3) Durasi pekerjaan, jumlah pekerja, jumlah hari kerja, jam kerja perhari, urutan pekerjaan, hubungan keterkaitan antar aktifitas pekerjaan dan waktu penundaan dari jenis pekerjaan.

### 3.1 Daftar Jenis Pekerjaan

Data penelitian diambil dari proyek pembangunan perumahan Citra Agrindo III yang merupakan hasil wawancara dengan *developer*. Berikut ini adalah hasil rekapitulasi dari wawancara yang dilakukan dengan *developer*.

Tabel 1. Data jumlah pekerja pada pekerjaan 1 unit rumah

No.	Jenis Kegiatan	Jumlah pekerja (orang)	Durasi pekerjaan (hari)
1	Pekerjaan persiapan	2	5
2	Pekerjaan tanah dan fondasi	3	7
3	Pekerjaan pasangan fondasi jalur + pagar	3	5
4	Pekerjaan beton bertulang (K-175)	6	23
5	Pekerjaan pasangan dinding, plester dan acian	6	17
6	Pekerjaan pintu, jendela dan ventilasi	2	4
7	Pekerjaan atap dan penutup	2	5
8	Pekerjaan penutup lantai	2	5
9	Pekerjaan plafond	2	4

10	Pekerjaan sanitasi	2	3
11	Pekerjaan instalasi listrik	1	1
12	Pekerjaan pengecatan	1	3

### 3.2 Pembuatan Jadwal Dengan *Linier Scheduling Method*

Pada pembuatan jadwal dengan *Linier Scheduling Method* terdapat beberapa variabel yang harus dihitung 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 : 30 unit
- Target Pekerjaan unit per minggu : 4 unit

Berdasarkan data di atas perlu dilakukan contoh perhitungan, diambil contoh pada pekerjaan persiapan sebagai berikut.

- 1) Perhitungan 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= 2 x 5 x 10 = 100 jam
- 2) Perhitungan jumlah total pekerja untuk target kerja mingguan (teoritis)  
(N=orang)  
N = (M x Unit target mingguan)/(Jam kerja per minggu)  
N =  $\frac{100 \times 4}{60} = 6,7 = 7$  orang
- 3) Menentukan estimasi jumlah pekerja pada kelompok kerja per jenis pekerjaan (n= orang perkelompok)  
Estimasi di tentukan berdasarkan teori LSM dan pengalaman di lapangan
- 4) Menentukan Jumlah Kelompok kerja yang di butuhkan (H)  
H ditentukan berdasarkan teori LSM dan pengalaman di lapangan.
- 5) Perhitungan jumlah pekerja yang dibutuhkan dalam satu kelompok (A)  
A = n x H  
A = 2 x 2 = 4 orang
- 6) Perhitungan rata-rata aktual kelompok kerja yang digunakan (R)  
R = (A x Jam kerja perminggu)/M  
R = (4 x 60)/100= 2,4 = 2 orang
- 7) Perhitungan waktu pengerjaan jenis pengerjaan dalam 1 unit (t)  
t = M/(n x jam kerja perhari )  
t = (100)/(2 x 10)= 5 hari
- 8) Perhitungan jarak waktu yang diperlukan untuk memulai pekerjaan pada unit terakhir (T)  
T = (Target pekerjaan unit-1)/R x Hari kerja  
T = (30-1)/2,4 x 6 = 72,5 = 73 Hari
- 9) Menentukan Buffer Time (B)  
B ditentukan berdasarkan teori LSM dan Pengerjaan di lapangan

Dalam proses penyusunan jadwal proyek menggunakan *Linier Scheduling Method (LSM)*, perhitungan yang akurat terhadap durasi setiap item pekerjaan menjadi hal yang sangat krusial. Oleh karena itu, setelah melakukan perhitungan awal, diperlukan evaluasi ulang terhadap semua item pekerjaan mulai dari tahap awal, yaitu pekerjaan persiapan, hingga tahap akhir, yaitu pekerjaan finishing. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh jadwal pekerjaan telah disusun dengan efisien dan tidak menimbulkan hambatan dalam pelaksanaan di lapangan.

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menghitung kembali waktu pengerjaan setiap jenis pekerjaan dalam satu segmen. Setiap segmen mencerminkan satu bagian dari proyek yang memiliki pola pengerjaan berulang, misalnya satu unit rumah dalam proyek perumahan. Dengan mengetahui durasi

pengerjaan setiap jenis pekerjaan dalam satu segmen, maka dapat dilakukan analisis lanjutan untuk menentukan kapan segmen terakhir dapat dimulai.

Untuk mengoptimalkan penjadwalan, diperlukan analisis penundaan dengan cara menambahkan jumlah hari pada pekerjaan tertentu agar tidak terjadi tumpang-tindih yang tidak terkendali. Penambahan jumlah hari ini harus dilakukan secara sistematis dengan mempertimbangkan hubungan antara pekerjaan yang bersifat successor (pekerjaan yang bergantung pada penyelesaian pekerjaan sebelumnya) dan predecessor (pekerjaan yang harus diselesaikan sebelum pekerjaan lain dapat dimulai).

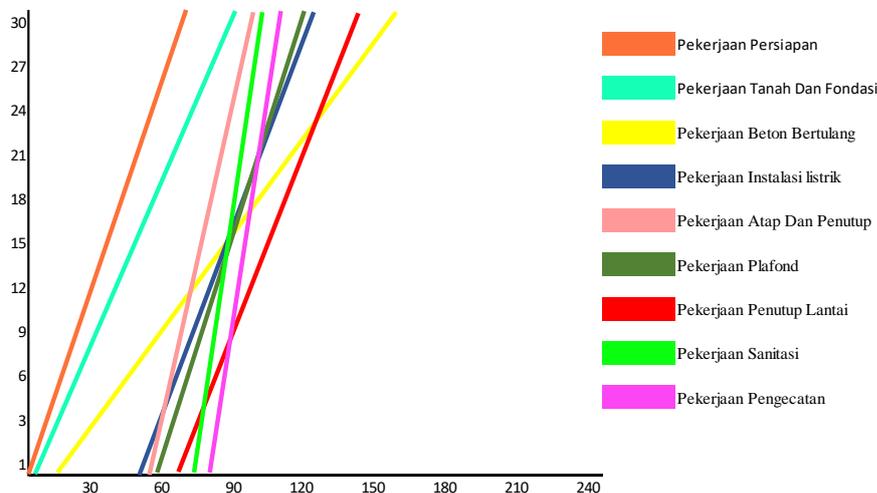
Dalam praktiknya, logika penambahan jumlah hari pada setiap kegiatan dilakukan berdasarkan prinsip keterkaitan antar pekerjaan. Jika sebuah pekerjaan memiliki durasi tertentu dalam satu segmen, maka perhitungannya akan menjadi dasar bagi pekerjaan berikutnya. Penambahan jumlah hari dilakukan secara kumulatif dari pekerjaan awal hingga pekerjaan terakhir dalam setiap segmen proyek. Dengan pendekatan ini, grafik LSM dapat dibangun dengan mempertimbangkan waktu tunda yang diperlukan untuk memastikan kelancaran transisi antar pekerjaan tanpa menyebabkan konflik atau kemacetan dalam jadwal.

Selain itu, analisis jalur kritis (Critical Path Method/CPM) dapat diterapkan untuk mengidentifikasi pekerjaan-pekerjaan yang memiliki dampak paling signifikan terhadap total durasi proyek. Pekerjaan yang berada dalam jalur kritis tidak boleh mengalami keterlambatan, karena akan langsung mempengaruhi waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. Oleh karena itu, perhitungan ulang terhadap penjadwalan dengan mempertimbangkan successor dan predecessor sangat penting dalam mengoptimalkan durasi pengerjaan proyek.

Dengan melakukan perhitungan yang lebih rinci dan mempertimbangkan penundaan secara logis, diharapkan proyek dapat berjalan lebih efisien, minim hambatan, serta memiliki jadwal yang realistis dan terstruktur dengan baik. Hal ini juga memastikan bahwa setiap segmen proyek dapat diselesaikan sesuai dengan rencana tanpa mengalami penumpukan pekerjaan yang dapat mengganggu alur pelaksanaan di lapangan.

### 3.3 Diagram Linier Scheduling Method

Berdasarkan hasil perhitungan variabel diatas maka didapat Linier Scheduling Method dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram LSM

Pada diagram Linier Scheduling Method (LSM) yang telah dianalisis, terlihat adanya variasi kemiringan diagram pada setiap jenis pekerjaan. Perbedaan kemiringan ini menunjukkan durasi pengerjaan masing-masing pekerjaan dalam proyek pembangunan Perumahan Citra Agrindo III. Semakin landai kemiringan diagram, semakin lama durasi pengerjaannya, yang berarti bahwa pekerjaan tersebut memerlukan waktu yang lebih panjang dibandingkan jenis pekerjaan lainnya. Sebaliknya, semakin curam kemiringan diagram, semakin cepat pekerjaan tersebut dapat diselesaikan dalam jadwal yang direncanakan.

Dari hasil analisis diagram LSM, ditemukan beberapa jenis pekerjaan yang grafiknya saling berpotongan dengan pekerjaan lain. Perpotongan ini menunjukkan adanya potensi tumpang-tindih dalam pelaksanaan

pekerjaan, yang dapat menyebabkan hambatan atau perlambatan jika tidak dikelola dengan baik. Beberapa perpotongan yang teridentifikasi dalam diagram LSM adalah sebagai berikut:

- 1) Diagram instalasi listrik yang memotong pekerjaan beton. Hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan instalasi listrik dilakukan sebelum pekerjaan beton benar-benar selesai, yang dapat menimbulkan risiko kesulitan dalam pemasangan instalasi atau perlunya modifikasi struktur beton yang sudah dibuat.
- 2) Diagram pekerjaan atap yang memotong pekerjaan instalasi listrik dan pekerjaan beton. Perpotongan ini mengindikasikan bahwa pemasangan atap dilakukan bersamaan atau sebelum pekerjaan instalasi listrik dan beton selesai, yang dapat menimbulkan kendala dalam aksesibilitas dan keselamatan kerja.
- 3) Diagram pekerjaan plafon yang memotong pekerjaan instalasi listrik dan pekerjaan beton. Hal ini menandakan bahwa pekerjaan plafon dilakukan sebelum atau bersamaan dengan pemasangan instalasi listrik, yang dapat menyebabkan kesulitan dalam pemasangan kabel listrik atau perlunya pembongkaran sebagian plafon jika ada perbaikan.
- 4) Diagram pekerjaan sanitasi yang memotong pekerjaan instalasi listrik, pekerjaan beton, pekerjaan plafon, dan pekerjaan penutup lantai. Perpotongan ini menunjukkan bahwa sistem sanitasi dipasang sebelum beberapa pekerjaan struktural lainnya selesai, yang berpotensi menyebabkan gangguan dalam penempatan pipa dan sistem drainase.
- 5) Diagram pekerjaan pengecatan yang memotong pekerjaan beton, pekerjaan listrik, pekerjaan plafon, dan pekerjaan penutup lantai. Perpotongan ini dapat menyebabkan ketidakefisienan dalam pelaksanaan pengecatan, karena permukaan dinding atau plafon mungkin belum siap untuk dicat, sehingga diperlukan pekerjaan tambahan seperti pembersihan atau perbaikan sebelum pengecatan dapat dilakukan.

Untuk mengatasi masalah ini, perlu dilakukan trial percepatan dan penundaan pada pekerjaan yang mengalami perpotongan dalam diagram LSM. Trial percepatan bertujuan untuk mengoptimalkan jadwal agar pekerjaan yang tumpang-tindih dapat diselesaikan lebih cepat tanpa mengganggu pekerjaan lainnya. Sementara itu, trial penundaan bertujuan untuk menyesuaikan urutan kerja sehingga pekerjaan yang berisiko saling menghambat dapat diberikan waktu yang lebih sesuai.

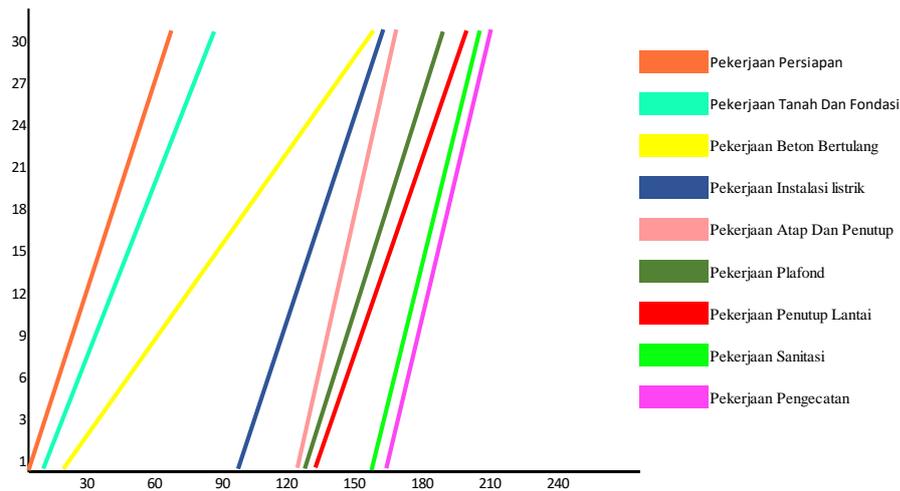
Langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam trial percepatan dan penundaan antara lain:

- 1) Menyesuaikan urutan pekerjaan agar pekerjaan yang saling berpotongan dapat dilakukan dengan lebih efisien, misalnya dengan menyelesaikan pekerjaan beton terlebih dahulu sebelum memulai instalasi listrik atau plafon.
- 2) Menambah jumlah tenaga kerja atau alat pada pekerjaan tertentu untuk mempercepat penyelesaian sebelum pekerjaan lain dimulai.
- 3) Membagi pekerjaan ke dalam segmen yang lebih kecil sehingga pekerjaan yang berpotongan dapat dikelola dalam tahapan yang lebih terstruktur.
- 4) Menyesuaikan waktu pengerjaan untuk menghindari benturan antara dua pekerjaan yang membutuhkan ruang kerja yang sama.

Dengan menerapkan strategi trial percepatan dan penundaan yang tepat, proyek dapat berjalan lebih lancar, mengurangi risiko keterlambatan, serta meningkatkan efisiensi dalam pelaksanaan pembangunan. Hal ini juga memastikan bahwa setiap pekerjaan dapat dilakukan dalam kondisi optimal tanpa adanya gangguan dari pekerjaan lain yang sedang berlangsung.

### **3.4 Penundaan Pada Metode LSM**

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 LSM Setelah Percepatan dan Penundaan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Linier Scheduling Method (LSM), dapat disimpulkan bahwa seluruh jenis pekerjaan dalam proyek pembangunan Perumahan Citra Agrindo III telah berhasil mengalami penundaan yang terkontrol. Dari hasil perhitungan dan visualisasi dalam Gambar 2, terlihat bahwa tidak ada lagi potongan antar diagram setelah dilakukan trial penundaan. Dengan demikian, trial percepatan dan penundaan dianggap berhasil, memastikan bahwa setiap tahapan pekerjaan dapat berlangsung sesuai dengan urutan dan waktu yang telah ditentukan. Secara keseluruhan, proyek pembangunan sebanyak 30 unit rumah ini diperkirakan dapat diselesaikan dalam waktu 204 hari.

Sebelumnya, proyek pembangunan Perumahan Citra Agrindo III menerapkan metode penjadwalan konvensional yang hanya berpedoman pada kurva-S proyek. Berdasarkan jadwal eksisting yang digunakan oleh perencana proyek, diperlukan waktu selama 384 hari untuk menyelesaikan 30 unit rumah. Namun, setelah dilakukan perhitungan ulang menggunakan metode LSM, durasi yang dibutuhkan hanya 207 hari, menghasilkan selisih durasi yang sangat signifikan, yaitu 177 hari lebih cepat dibandingkan metode konvensional. Perbedaan ini menunjukkan bahwa metode LSM jauh lebih efisien dalam mengoptimalkan penggunaan waktu dan sumber daya proyek.

Salah satu faktor utama yang menyebabkan perbedaan durasi ini adalah pendekatan dalam merencanakan pekerjaan. Pada metode konvensional, perencanaan terlalu berpatokan pada penyelesaian per unit rumah secara individu. Akibatnya, proses pengerjaan berlangsung secara bertahap dan berurutan tanpa adanya optimalisasi dalam distribusi pekerjaan. Hal ini mengakibatkan total durasi pengerjaan menjadi lebih lama.

Sebaliknya, metode LSM mengutamakan pemerataan jenis pekerjaan dalam jumlah yang lebih besar secara simultan. Dengan metode ini, pekerjaan dapat dilakukan secara paralel di berbagai unit rumah dalam satu proyek, sehingga tidak terjadi keterlambatan akibat menunggu penyelesaian unit per unit. Selain itu, metode ini juga memungkinkan adanya efisiensi dalam pengelolaan tenaga kerja, karena setiap kelompok pekerja dapat bergerak ke unit lain sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan tanpa adanya waktu menganggur.

Dari hasil perhitungan dan analisis ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode LSM dalam penjadwalan proyek pembangunan memberikan keuntungan yang signifikan dalam hal percepatan waktu pelaksanaan. Tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam distribusi pekerjaan, tetapi juga mampu mengoptimalkan sumber daya tenaga kerja, mengurangi risiko keterlambatan, serta meningkatkan efektivitas proyek secara keseluruhan. Oleh karena itu, penerapan metode LSM sangat direkomendasikan dalam proyek-proyek konstruksi berskala besar yang membutuhkan efisiensi waktu dan biaya.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa penerapan Linier Scheduling Method (LSM) pada proyek Pembangunan Perumahan Citra Agrindo III type 36/108 memberikan efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode penjadwalan konvensional. Dalam perencanaan menggunakan metode LSM, proyek ini dibagi menjadi 9 kelompok item pekerjaan, dengan target penyelesaian 30 unit rumah dalam 35 minggu atau 207 hari kerja. Sementara itu, pada penjadwalan eksisting yang menggunakan metode konvensional berbasis Kurva S, proyek memerlukan waktu 64 minggu atau 384 hari kerja. Dengan demikian, terdapat selisih waktu sebesar 27 minggu atau 177 hari kerja, yang menunjukkan bahwa metode LSM dapat mempercepat pelaksanaan proyek secara signifikan, menjadikannya lebih efektif dan efisien dalam mengelola durasi pekerjaan.

Perbandingan antara metode LSM dan Kurva S dalam perencanaan penjadwalan menunjukkan beberapa keunggulan utama metode LSM. Pertama, Kurva S tidak dapat menggambarkan hubungan ketergantungan antar kegiatan, sehingga sulit untuk mengidentifikasi interaksi antara pekerjaan yang saling bergantung. Sebaliknya, metode LSM mampu menampilkan hubungan antar item pekerjaan secara jelas dalam bentuk diagram, di mana setiap pekerjaan disusun secara linier tanpa adanya perpotongan yang tidak terkontrol. Kedua, Kurva S hanya memberikan informasi tentang persentase penyelesaian setiap pekerjaan, sedangkan LSM lebih menekankan pada waktu mulai dan durasi setiap item pekerjaan, sehingga memungkinkan perencanaan yang lebih akurat dan terstruktur. Ketiga, Kurva S tidak menunjukkan kecepatan kemajuan pekerjaan secara eksplisit, sedangkan dalam metode LSM, kecepatan kemajuan pekerjaan dapat terlihat langsung pada grafik. Kemiringan grafik dalam LSM menunjukkan kecepatan pelaksanaan masing-masing pekerjaan, sehingga dapat dilakukan analisis lebih lanjut untuk optimasi durasi proyek.

Secara keseluruhan, penerapan metode Linier Scheduling Method (LSM) terbukti lebih unggul dalam menyusun jadwal proyek karena mampu meminimalkan waktu penyelesaian, mengoptimalkan alokasi sumber daya, dan memberikan informasi yang lebih akurat mengenai urutan serta kecepatan pelaksanaan pekerjaan. Dengan metode ini, proyek dapat berjalan lebih terstruktur, efisien, dan efektif, sehingga potensi keterlambatan serta inefisiensi dalam pengerjaan dapat diminimalkan.

### 4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Pertama, berdasarkan perbandingan efektivitas waktu dalam pengerjaan Pembangunan Perumahan Citra Agrindo III, disarankan kepada pihak kontraktor dan pengembang perumahan untuk menerapkan Linier Scheduling Method (LSM). Metode ini terbukti lebih cepat dan efisien dalam mengatur durasi pekerjaan dibandingkan dengan metode konvensional seperti Kurva S, karena dapat mengoptimalkan alokasi sumber daya serta meminimalkan waktu penyelesaian proyek secara signifikan.

Selain itu, mengingat LSM sangat sesuai untuk proyek dengan pola pekerjaan yang bersifat tipikal dan berulang, maka informasi ini menjadi pertimbangan penting bagi pengelola proyek dalam menentukan metode penjadwalan yang lebih efektif. Dengan menerapkan metode ini, proyek-proyek serupa yang memiliki struktur pekerjaan berulang dapat berjalan dengan lebih terstruktur, terkoordinasi, dan efisien. Oleh karena itu, penerapan Linier Scheduling Method tidak hanya direkomendasikan untuk proyek ini, tetapi juga dapat menjadi standar dalam perencanaan proyek perumahan skala besar di masa mendatang.

## REFERENSI

- Alfian, M. (2024). *Perhitungan Perkiraan Waktu dan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Pembangunan Model Perumahan Konvensional* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Antariksa, R. (2024). *Analisis Penjadwalan Ulang Proyek Perumahan dengan menggunakan Metode LSM (Linear Scheduling Method)(Studi Kasus: Perumahan Taman Ayom Sedayu)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Daniella, R. (2017). *Penjadwalan Pembangunan Perumahan Dengan Metode Line Of Balance (LOB) (Studi Kasus Pembangunan Perumahan Graha Tenggela Indah)*. Skripsi. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.

- Halimi, J. (2018). Analisis Penjadwalan Ulang Dengan Menggunakan Metode LSM (Linier Scheduling Method/Line Of Balance) (Rescheduling Analysis With LSM/LOB Method). Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Nilawati, N. K. U., Dharsika, I. G. E., & Maswari, K. L. (2025). PENERAPAN MANAJEMEN PROYEK PADA PEKERJAAN PEMBANGUNAN RUMAH TINGGAL. *Jurnal Ilmiah Vasuwidya*, 8(1), 56-65.
- Ose, N. S. (2021). Analisa Faktor Penyebab Terjadinya Keterlambatan Pelaksanaan Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor DPRD Kota Samarinda. *Kurva Mahasiswa*, 11(2), 722-740.
- Pontan, I. D. (2024). Manajemen proyek konstruksi: konsep, strategi, dan praktik dalam teknik sipil: buku ajar.
- Rani, H. A. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sanjaya, D. (2013). Studi Perbandingan Penjadwalan Proyek Metode Line of Balance (LoB) dan Precedence Diagram Method (PDM) pada Pekerjaan Berulang (Repetitif) (Studi Kasus Proyek Perumahan Maysa Tamansari Residence) (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- 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).
- Sulistia, D., & Agustina, I. D. (2023). Penjadwalan Proyek Dengan Kurva-S Pada Pembangunan Perumahan di Kota Bekasi. *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, 11(2), 100-106.
- Tamba, S., & Hutauruk, D. M. (2018). Optimasi biaya dan waktu akibat penjadwalan ulang pada proyek perumahan menggunakan microsoft project. *JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING BUILDING AND TRANSPORTATION*, 2(1), 34-41.
- Utami, A., & Nugraheni, F. (2023). Analisis penjadwalan waktu pelaksanaan proyek dengan Linear Scheduling Method (LSM) pada proyek pembangunan perumahan.
- Yanto, D. (2019). *Analisis durasi penjadwalan ulang proyek pembangunan perumahan dengan menggunakan metode LSM (linear scheduling method)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).