

## OPTIMASI PENJADWALAN WAKTU PROYEK REKONSTRUKSI JALAN RIGID MENGGUNAKAN METODE *LINE OF BALANCE* (LOB)

Ichwan Hadi Saputra<sup>1\*</sup>, Fadhil Zaid Al Ma'ruf<sup>2</sup> dan Ayu Kurnia Ratna Sari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bojonegoro  
Jl. Lettu Suyitno No.2, Glendeng, Kalirejo, Bojonegoro 62119

E-mail: [ichwanhs@gmail.com](mailto:ichwanhs@gmail.com)<sup>1\*</sup>, [fadhilzaid92@gmail.com](mailto:fadhilzaid92@gmail.com)<sup>2</sup>, [fanara.ayu@gmail.com](mailto:fanara.ayu@gmail.com)<sup>3</sup>

(Artikel dikirim: 14 Juni 2025, Direvisi: 7 Juli 2025, Diterima: 28 Juli 2025)

DOI: <http://dx.doi.org/10.30742/axial.v13i2.4547>

**ABSTRAK:** Dalam dunia konstruksi, terdapat pekerjaan yang berulang. Untuk proyek dengan elemen yang serupa, diperlukan penjadwalan yang dapat memenuhi kebutuhan sumber daya secara berkelanjutan dan teratur tanpa hambatan. Penelitian ini membahas proyek Rekonstruksi Jalan Penganten-Ngampal yang telah mengalami penundaan cukup lama dan menghitung Ketenagakerjaan, Bahan, dan Peralatan. Tujuan dari penelitian agar dapat mengetahui hasil penjadwalan proyek dan untuk menghitung selisih waktu yang diperoleh setelah dianalisis menggunakan metode *Line Of Balance* (LOB). Pendekatan yang diterapkan adalah dengan melakukan wawancara dan mengumpulkan data proyek dalam bentuk RAB, Jadwal Waktu, MC 0/MC 100 yang kemudian diproses menjadi diagram *Line Of Balance* (LOB). Hasil dari penelitian ini yaitu Divisi 1 dikerjakan selama 1 minggu, Divisi 2 dikerjakan selama 2 minggu, Divisi 4 dikerjakan selama 3 minggu, Divisi 6 dikerjakan selama 2 minggu, Divisi 7 dikerjakan selama 1 minggu, Divisi 8 dikerjakan selama 4 minggu, Divisi 10 dikerjakan selama 1 minggu. Pada *Time Schedule* rencana Proyek Rekonstruksi Jalan Penganten – Ngampal memiliki durasi waktu selama 17 minggu (120 hari kalender). Namun, setelah Optimasi penjadwalan ulang menggunakan metode ini, proyek rekonstruksi Jalan Penganten – Ngampal didapatkan hasil durasi waktu selama 16 minggu (112 hari kalender). Jadi selisih antara *Time Schedule* rencana dengan penjadwalan hasil dari metode tersebut adalah 1 minggu. Sehingga penggunaan metode LOB efektif karena terjadi percepatan durasi jadwal selama 1 minggu dibandingkan dengan *time schedule*.

**KATA KUNCI :** *Line Of Balance, Manajemen Waktu, Optimasi, Penjadwalan Proyek, Rekonstruksi*

### 1. PENDAHULUAN

Berbagai jenis pembangunan infrastruktur diindonesia, seperti pembangunan gedung bertingkat, jalan raya, dan perumahan. Proyek-proyek ini bersifat sementara, dengan tujuan membangun sarana atau prasarana dalam durasi yang terbatas dan sesuai anggaran yang telah ditetapkan. Untuk proyek dengan elemen berulang, dibutuhkan penjadwalan yang sesuai untuk pemenuhan sumber daya secara berkelanjutan dan terkelola dengan baik tanpa adanya kendala (Ximenes, 2025; Puri et al., 2024).

Ketepatan waktu penyelesaian adalah salah satu indikator keberhasilan proyek konstruksi, yang tentunya akan memberikan manfaat baik bagi kontraktor maupun pemilik proyek (*owner*) (Su & Lucko, 2015; Bozejko & Hejducki, 2013). Oleh karena itu, pengelolaan waktu, biaya, dan mutu yang baik sangat diperlukan dari pihak kontraktor untuk mencapai hasil yang optimal (Damci et al., 2016).

Strategi penjadwalan menjadi elemen kunci dalam memastikan bahwa proyek berjalan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

Penjadwalan yang efektif juga memungkinkan pengelolaan sumber daya secara efisien, terutama untuk proyek yang memiliki aktivitas berulang (Sansare et al., 2025; Guarneri et al., 2021; Chen et al., 2025).

Konstruksi repetitif adalah jenis konstruksi yang melibatkan pekerjaan yang dilakukan berulang kali dalam unit atau tahap yang sama. Dalam proyek yang mengandung aktivitas berulang, penerapan metode penjadwalan yang tepat sangat krusial untuk memastikan pemanfaatan sumber daya secara berkelanjutan dan tanpa adanya gangguan (Pourgholamali et al., 2023; Kammouh et al., 2022). Sebagai studi kasus, penelitian ini menyoroti Proyek Rekonstruksi Jalan Penganten - Ngampal, yang dimulai pada 18 April 2023 dan direncanakan selesai pada 14 Agustus 2023, namun mengalami penundaan dalam jadwalnya, yaitu selama 91 hari kalender (13 minggu). Proyek Rekonstruksi Jalan Penganten - Ngampal memiliki karakteristik berulang di mana tahap konstruksi melaksanakan pekerjaan yang sama secara terus-menerus.

Dari masalah yang telah dihadapi, perlu adanya penjadwalan dengan menerapkan metode *Line*

## OPTIMASI PENJADWALAN WAKTU PROYEK REKONSTRUKSI JALAN RIGID MENGGUNAKAN METODE *LINE OF BALANCE* (LOB)

(Ichwan Hadi Saputra, Fadhil Zaid Al Ma'ruf dan Ayu Kurnia Ratna Sari)

*Of Balance* (LOB) dalam penjadwalan waktu untuk mengetahui seberapa efektif waktu yang digunakan pada proyek Rekrayasa Jalan Penganten - Ngampal karena bersifat repetitif, kegiatan tersebut dapat diatur dalam batasan waktu yang lebih efisien dan dapat menampilkan tingkat kapasitas serta informasi waktu dengan representasi grafis yang mudah dipahami, bahkan mempermudah dalam menentukan akurasi penetapan deadline penyelesaian proyek. Penelitian ini mengkaji hasil penjadwalan proyek Rekonstruksi Jalan Penganten – Ngampal dengan menggunakan metode *Line Of Balance* (LOB), sehingga dapat dievaluasi efektivitas dan efisiensi dari metode tersebut dalam konteks proyek ini.

### 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan dua kategori data, salah satunya adalah data primer hasil wawancara dengan pihak Kontraktor Pelaksana, dan data sekunder yang didapatkan peneliti melalui data proyek dan laporan proyek. Data sekunder yang dikumpulkan yaitu time schedule proyek, RAB/MC 0/MC 100, gambar kerja/As Built drawing dan AHSP BINA MARGA TAHUN 2022. Dalam menganalisis data *Line Of Balance* (LOB) dan perhitungan tenaga, bahan dan peralatan yang dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel.

#### 2.1 Konstruksi Repetitif

Konstruksi repetitif (konstruksi berulang), merujuk pada jenis konstruksi yang melibatkan aktivitas yang dilakukan secara berulang dalam pekerjaan yang sama (Zang et al., 2024). Proyek konstruksi repetitif memiliki porsi signifikan dalam industri konstruksi terutama dalam pembangunan perumahan, jalan, dan gedung bertingkat yang menunjang aktivitas manusia maka diperlukan pengembangan metode penjadwalan yang lebih efisien agar proyek-proyek dengan karakteristik pekerjaan berulang dapat dikelola dengan optimal (Issa et al., 2022).

#### 2.2 *Line Of Balance* (LOB)

*Line Of Balance* (LOB) merupakan Teknik penjadwalan linier yang dapat memungkinkan keselarasan terhadap pelaksanaan sehingga dalam melaksanakan suatu kegiatan dapat terus berlangsung maksimal (Antoniou et al., 2011). Metode *Line of Balance* (LOB) dapat membantu dalam mengatur penggunaan sumber daya secara berkesinambungan tanpa adanya jeda antara satu pekerjaan dengan yang lain (Damci et al., 2016). Dengan demikian, metode ini meningkatkan

efisiensi dalam penggunaan tenaga kerja dan peralatan pada proyek. Selain itu, LOB juga mampu mengidentifikasi potensi gangguan selama pelaksanaan pekerjaan, sehingga pihak konstruksi dapat lebih fokus pada area yang berisiko mengalami gangguan.

Bentuk dasar *Line Of Balance* yaitu (Kumolontang et al., 2024) :

- Sumbu vertikal merepresentasikan posisi dalam suatu proyek atau jumlah pekerjaan yang telah diselesaikan untuk tugas-tugas yang bersifat berulang.
- Sumbu horizontal menggambarkan durasi atau jadwal pelaksanaan proyek.
- Setiap aktivitas ditampilkan dalam bentuk garis lurus diagonal.
- Gambar menunjukkan dengan jelas laju perkembangan pekerjaan yang direncanakan serta aktivitas yang sedang berlangsung.

#### Teknik Perhitungan

Tahapan penjadwalan dengan metode *Line of Balance* yaitu (Maddeppungeng et al., 2022) :

- Menyusun logika ketergantungan yang bersifat berulang dalam suatu pekerjaan.
- Menentukan durasi setiap aktivitas yang dianalisis dengan menggunakan rumus :

$$M = \text{Jumlah Pekerja} \times \text{durasi} \times \text{Jumlah jam kerja perhari} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$N = \frac{M \times \text{Unit target mingguan}}{\text{Jam kerja minggu}} \dots\dots\dots (2.2)$$

$$A = n \times H \dots\dots\dots (2.3)$$

$$R = \frac{A \times \text{Jam kerja per minggu}}{M} \dots\dots\dots (2.4)$$

$$t = \frac{M}{n \times \text{Jumlah jam kerja per hari}} \dots\dots\dots (2.5)$$

$$T = \frac{\text{Target pekerjaan unit-1}}{R} \times \text{Hari kerja} \dots\dots\dots (2.6)$$

- Menetapkan *buffer time* disetiap kelompok pekerjaan.
- Menyajikan dalam bentuk diagram LOB yang ditentukan dengan *buffer time*.

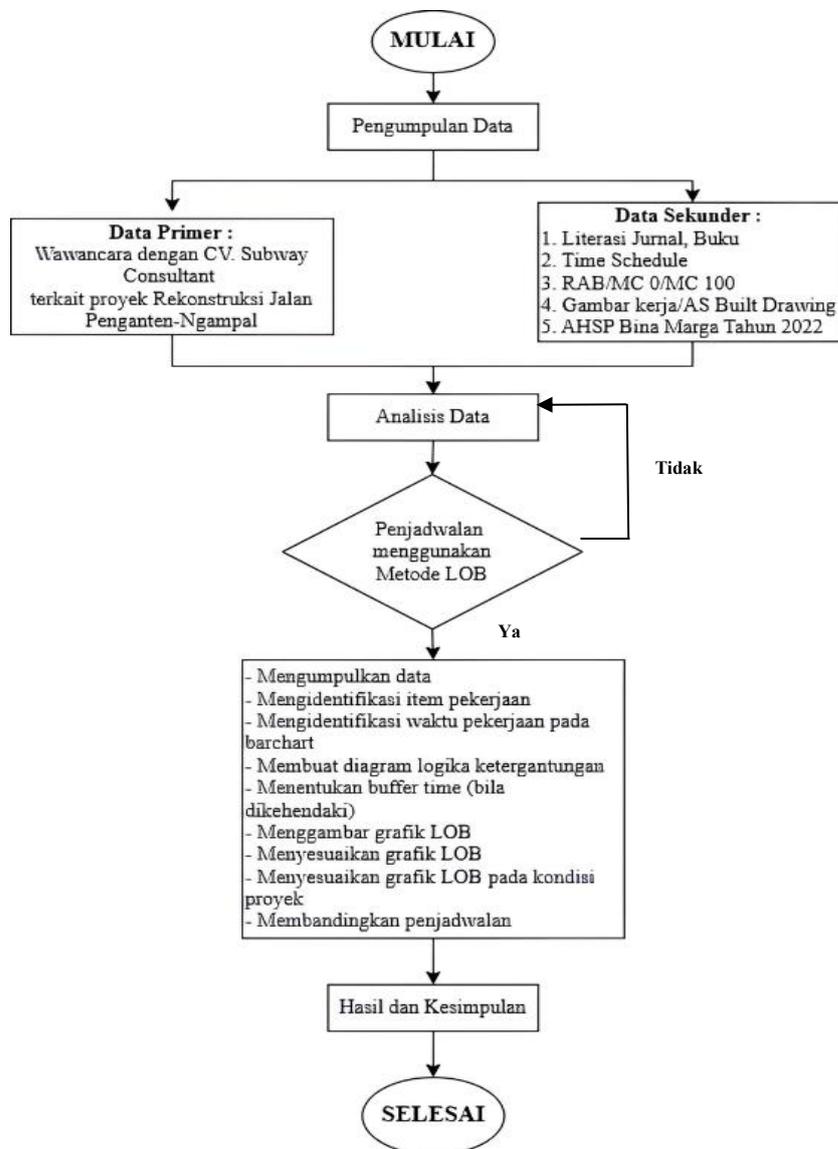
5. Jika ditemukan titik temu pada hubungan linear dalam diagram, sehingga dilakukan penyesuaian waktu pelaksanaan, baik dengan penundaan maupun percepatan, agar perpotongan dapat dihindari.
6. Apabila garis pada diagram LOB tidak bertemu, untuk itu dilakukan proses perbandingan antara lama waktu LOB dengan jadwal yang sedang berlaku.

### 2.3 Tahapan Penelitian

Analisis proyek konstruksi dengan pendekatan *Line Of Balance* (LOB). Penelitian dimulai dengan tahap pengumpulan informasi berupa data primer dan sekunder, melaksanakan analisis

data, serta penjadwalan menggunakan Metode LOB. dengan mengidentifikasi item pekerjaan, mengidentifikasi waktu pekerjaan pada *barchart*, membuat diagram logika ketergantungan, menentukan *buffer time* (bila dikehendaki), menggambar grafik LOB, menyesuaikan grafik LOB, menyesuaikan grafik LOB pada kondisi proyek dan membandingkan penjadwalan. Dari analisis ini diperoleh penjadwalan ulang dari *time schedule*

rencana proyek Rekonstruksi Jalan Penganten – Ngampal. **Gambar 1** menyajikan alur tahapan penelitian secara berurutan dari awal hingga akhir.



**Gambar 1.** Alur tahapan penelitian  
(Sumber : Hasil Olahan)

## OPTIMASI PENJADWALAN WAKTU PROYEK REKONSTRUKSI JALAN RIGID MENGGUNAKAN METODE *LINE OF BALANCE* (LOB)

(Ichwan Hadi Saputra, Fadhil Zaid Al Ma'ruf dan Ayu Kurnia Ratna Sari)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Data Umum

Proyek Rekonstruksi Jalan Penganten – Ngampel yang berlokasi di Kecamatan Balen Kabupaten Bojonegoro. Proyek ini didampingi oleh konsultan dari CV. SUBWAY CONSULTANT,

dan kontraktor pelaksanaanya adalah CV. ADITAMA, dengan nilai kontrak Rp. 10.656.000.000,00. Proyek ini direncanakan akan diselesaikan dalam jangka waktu 120 hari kalender. Dalam penelitian ini didapatkan data sebagaimana pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Deskripsi Proyek

No	Deskripsi Proyek	
1	Nama Proyek	Rekonstruksi Jalan Penganten - Ngampel
2	Lokasi Proyek	Kecamatan Balen Kabupaten Bojonegoro
3	Pengguna Jasa	Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Penataan Ruang Kabupaten Bojonegoro
4	Konsultan	CV. SUBWAY CONSULTANT
5	Kontraktor	CV. ADITAMA
6	Nilai Kontrak	Rp. 10.656.000.000,00
7	Waktu Pelaksanaan	120 Hari Kalender

(Sumber : Data Sekunder)

#### 3.2 Data Penelitian *Line Of Balance*

Proyek Rekonstruksi Jalan Penganten – Ngampel memiliki panjang 2,23 km yaitu pada titik STA 0+000 – 2+230. Adapun data yang didapatkan adalah berupa Rancangan Anggaran Biaya / MC 0 / MC 100 dan Time Schedule yang berbentuk *Bar Chart* dan Kurva-S.

#### 3.3 Analisa Kegiatan

Berikut adalah tabel uraian pekerjaan yang berisi jenis pekerjaan dan rincian kegiatan yang akan dilaksanakan selama proyek berlangsung. Dapat dilihat seperti **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Uraian Pekerjaan

Uraian Pekerjaan	Bobot	Durasi (Minggu)
Divisi 1. Umum	2,146	5
Divisi 2. SMKK	5,304	40
Divisi 4. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	31,015	32
Divisi 6. Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen	2,096	9
Divisi 7. Perkerasan Aspal	0,372	2
Divisi 8. Struktur	57,597	70
Divisi 10. Pekerjaan Harian & Pekerjaan Lain -lain	1,471	4

(Sumber : Hasil Olahan)

Pada tabel diatas jika di jumlahkan total durasi menjadi 164 hari, pada kenyataanya ada beberapa pekerjaan yang dimulai secara bersamaan pada periode yang sama. Hal tersebut akan terlihat pada tabel berbentuk *Barchat* yang mana total waktu didapatkan 120 hari, sesuai pada **Gambar 2**.

Berdasarkan bobot diatas dapat dihitung dari tiap item pekerjaan menggunakan rumus persamaan berikut :

$$\text{Bobot (\%)} = \frac{\text{Jumlah Harga Pekerjaan}}{\text{Jumlah Total}} \times 100\%$$

1) Divisi 1

$$\text{Bobot (\%)} = \frac{38.745.000,00}{1.805.732.556,01} \times 100\% = 2,146$$

2) Divisi 2

$$\text{Bobot (\%)} = \frac{95.772.688,04}{1.805.732.556,01} \times 100\%$$

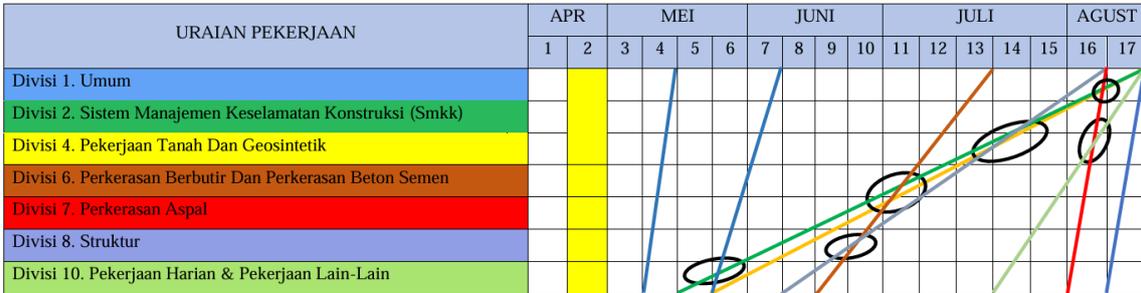
3) Divisi 4

$$\text{Bobot (\%)} = \frac{560.046.537,04}{1.805.732.556,01} \times 100\%$$

= 5,304  
= 31,015

**3.4 Mengidentifikasi waktu pekerjaan pada Barchart**

Setelah mengetahui item pekerjaan, selanjutnya *Time Schedule* ditransfer ke dalam *Bartchart* dan diagram *Line Of Balance* kemudian di analisis waktunya. Penjelasan dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Grafik *Line Of Balance* Setelah Pengelompokkan Item Pekerjaan (Sumber : Hasil Olahan)

Setelah mengidentifikasi titik konflik dalam proyek, langkah berikutnya yaitu merinci setiap pekerjaan berdasarkan durasi pelaksanaannya yang saling tumpang tindih (konflik) sebagai berikut :

1. Perpotongan durasi pekerjaan antara Divisi 1 dan Divisi 2 terjadi pada minggu ke-6.
2. Divisi 2, Divisi 4, dan Divisi 6 terjadi overlap antar kegiatan pada minggu ke-11.
3. Perpotongan garis durasi pekerjaan antara Divisi 6 dan Divisi 8 terjadi pada minggu ke-10.
4. Konflik durasi pekerjaan antara Divisi 2, Divisi 4, dan Divisi 8 terjadi pada minggu ke-14.
5. Perpotongan durasi pekerjaan antara Divisi 2, Divisi 4, dan Divisi 7 terjadi pada minggu ke-16.
6. Divisi 8 dan Divisi 10 mengalami tumpang tindih durasi pekerjaan pada minggu ke-16.

Setelah mengidentifikasi titik konflik dalam proyek, langkah berikutnya melakukan penjadwalan ulang. Penjadwalan ulang dilakukan dengan cara mengatur durasi pekerjaan, memperbaiki susunan aktivitas atau menyusun diagram *Network Planning* untuk setiap item pekerjaan yang seperti terlihat pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Diagram Logika Ketergantungan Yang Sudah Diperbaharui (Sumber : Hasil Olahan)

Setelah melakukan *Network Planning* dengan mengubah susunan alur kerja yang telah

dilaksanakan, kemudian menggabungkan beberapa item kerja dan seluruh pekerjaan dikerjakan menggunakan ketergantungan pola pikir serta mengatur waktu pelaksanaan proyek dengan tetap mempertahankan bobot setiap aktivitas. Penetapan durasi waktu dilakukan mengingat gambar sebelumnya menunjukkan banyaknya jalur aktivitas yang saling tumpang tindih, sementara data dari kontraktor bersifat kompleks dan menyulitkan dalam perancangan diagram logika ketergantungan antar aktivitas. Tabel berikut menunjukkan Uraian Pekerjaan hasil penggabungan beberapa aktivitas yang saling berkaitan secara logis dalam pelaksanaan proyek. Sebagaimana pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Uraian Pekerjaan Setelah Penggabungan Beberapa Kegiatan Berdasarkan Hubungan Logika Ketergantungan

No.	Uraian Pekerjaan	Durasi (Minggu)
1	Div 1. Umum	1
2	Div 2. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)	2
3	Div 4. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	3
4	Div 6. Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen	2
5	Div 7. Pekerjaan Aspal	4
6	Div 8. Struktur	1
7	Div 10. Pekerjaan Harian & Pekerjaan Lain - Lain	1

(Sumber : Hasil Olahan)

## OPTIMASI PENJADWALAN WAKTU PROYEK REKONSTRUKSI JALAN RIGID MENGGUNAKAN METODE *LINE OF BALANCE* (LOB)

(Ichwan Hadi Saputra, Fadhil Zaid Al Ma'ruf dan Ayu Kurnia Ratna Sari)

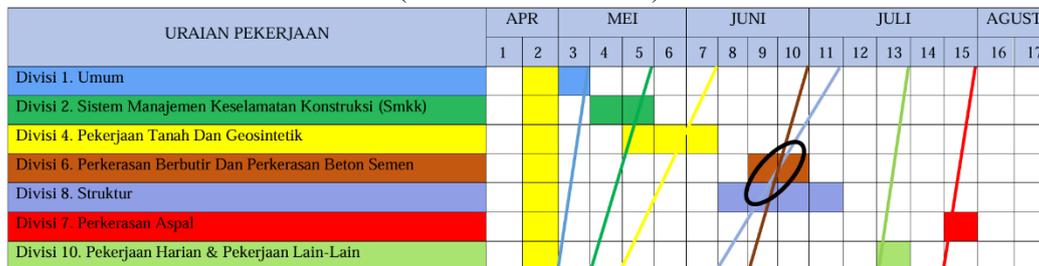
Setelah sejumlah aktivitas digabungkan, barchart yang telah disusun dapat segera dikonversi ke dalam garfik untuk kemudian dianalisis guna mengidentifikasi potensi konflik yang terjadi.

**Gambar 4** menunjukkan barchart jadwal proyek

setelah beberapa kegiatan digabung untuk menyederhanakan alur kerja dan meningkatkan efisiensi pelaksanaan, dapat dilihat pada **Gambar 5**.



**Gambar 4.** Barchart Setelah Penggabungan Beberapa Kegiatan (Sumber : Hasil Olahan)



**Gambar 5.** Grafik *Line Of Balance* Setelah Penggabungan Beberapa Kegiatan (Sumber : Hasil Olahan)

**Gambar 5** ini menunjukkan alur kerja proyek yang lebih efisien dan terkoordinasi setelah penggabungan beberapa kegiatan.

### 3.5 Pemberian *Buffer Time*

Penambahan waktu penyangga (*Buffer Time*) dilakukan karena timbulnya konflik akibat dari garis yang saling berpotongan durasi pekerjaan yang tidak mungkin terjadi dalam pelaksanaan nyata. Contohnya, pada pekerjaan Divisi 6, pekerjaan ini tidak dapat dimulai sebelum penyelesaian pekerjaan sebelumnya, yaitu Divisi 8 telah selesai dikerjakan. Selanjutnya, diagram balok (*Barchart*) disusun berdasarkan waktu

rencana yang telah disesuaikan, namun tanpa melakukan perubahan terhadap bobot nilai pekerjaannya. Setelah diagram balok (*Barchart*) untuk tujuh komponen kegiatan pekerjaan dibuat, proses selanjutnya adalah mentransfer data tersebut ke dalam grafik *Line Of Balance* (LOB) dengan menarik garis linier dari setiap komponen berdasarkan Time Schedule yang telah dioptimalkan. Untuk menghindari terjadinya konflik jadwal dan memastikan kelancaran pelaksanaan, telah diberikan *buffer time* pada beberapa kegiatan sejak awal perencanaan. Sebagaimana pada **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Pemberian *Buffer Time* Kegiatan Dari Awal Hingga Tidak Terjadi Konflik

No.	Uraian Pekerjaan	Minggu Ke - Awal	Minggu Ke - Akhir
1	Div 1. Umum	Tetap	
2	Div 2. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)	2	3
3	Div 4. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	4	6
4	Div 6. Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen	7	8
5	Div 7. Pekerjaan Aspal	9	12
6	Div 8. Struktur	13	13
7	Div 10. Pekerjaan Harian & Pekerjaan Lain - Lain	14	14

(Sumber : Hasil Olahan)

Di bawah ini menunjukkan *Barchart* setelah penambahan *buffer time* berdasarkan hubungan logika antar kegiatan, untuk menghindari

tumpang tindih dan konflik jadwal. Dapat dilihat pada **Gambar 6**.



**Gambar 6.** *Barchart* Setelah Pemberian *Buffer Time* Berdasarkan Hubungan Logika Ketergantungan (Sumber : Hasil Olahan)



**Gambar 7.** Grafik *Line Of Balance* Setelah Pemberian *Buffer Time* Berdasarkan Hubungan Logika Ketergantungan (Sumber : Hasil Olahan)

**Gambar 7** di atas menunjukkan garfik *Line Of Balance* penyesuaian jadwal dengan penambahan *buffer time* untuk menjaga kelancaran antar kegiatan sesuai logika ketergantungan.

Berdasarkan analisis yang dilakukan serta penilaian kembali terhadap pelaksanaan proyek Rekonstruksi Jalan Penganten - Ngampal, penggunaan metode ini mampu merancang penjadwalan proyek secara terstruktur. Langkah-langkah yang diterapkan dalam metode ini mencakup pemecahan aktivitas menjadi beberapa bagian utama (*Work Breakdown Structure*), kemudian mengubahnya menjadi *Barchart*, menyusun diagram *LOB*, serta menganalisis potensi konflik yang ada dalam diagram. Setelah konflik yang terjadi diidentifikasi, sejumlah aktivitas diberikan waktu penyangga agar tidak bertabrakan dengan garis durasi pekerjaan. Dengan menggunakan metode ini, proyek tersebut dapat diselesaikan dalam waktu 16 minggu.

Penerapan metode ini pada proyek Rekonstruksi Jalan Penganten - Ngampal memungkinkan penjadwalan pekerjaan secara terstruktur,

sehingga dapat mencegah keterlambatan proyek. Informasi mengenai durasi pekerjaan disajikan dalam format grafik yang lebih mudah dipahami, memberikan gambaran jelas mengenai waktu pelaksanaan hingga penyelesaian setiap kegiatan.

Selain itu, metode ini juga membantu dalam mengendalikan penggunaan sumber daya dengan menghindari pekerjaan yang berjalan secara bersamaan, sehingga proses pekerjaan dapat berjalan lebih optimal.

### 3.6 Selisih Waktu *Time Schedule* Rencana Dengan *Line Of Balance (LOB)*

Pada *Time Schedule* Rencana proyek Rekonstruksi Jalan Penganten - Ngampal membutuhkan waktu 17 minggu atau 120 hari (kalender) dengan pekerjaan di mulai pada minggu ke 4. Sedangkan pada hasil penjadwalan menggunakan metode *Line Of Balance* didapatkan waktu 16 minggu atau 112 hari (kalender) dengan pekerjaan dimulai pada minggu ke 3 karena di minggu ke 1 bulan puasa dan pada minggu ke 2 hari raya Idul Fitri. Jadi selisih waktu waktu *Time Schedule* rencana

## OPTIMASI PENJADWALAN WAKTU PROYEK REKONSTRUKSI JALAN RIGID MENGGUNAKAN METODE *LINE OF BALANCE* (LOB)

(Ichwan Hadi Saputra, Fadhil Zaid Al Ma'ruf dan Ayu Kurnia Ratna Sari)

URAIAN PEKERJAAN	APR		MEI				JUNI				JULI					AGUST	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Divisi 1. Umum																	
Divisi 2. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (Smkk)																	
Divisi 4. Pekerjaan Tanah Dan Geosintetik																	
Divisi 6. Perkerasan Berbutir Dan Perkerasan Beton Semen																	
Divisi 8. Struktur																	
Divisi 7. Perkerasan Aspal																	
Divisi 10. Pekerjaan Harian & Pekerjaan Lain-Lain																	

**Gambar 8.** Barchart Hasil Penjadwalan Menggunakan Metode *Line Of Balance*  
(Sumber : Hasil Olahan)

#### 4. PENUTUP

##### 4.1. Kesimpulan

Hasil dari penjadwalan Proyek Rekonstruksi Jalan Penganten – Ngampal menggunakan Metode *Line Of Balance* yaitu Divisi 1. dikerjakan selama 1 minggu, Divisi 2. dikerjakan selama 2 minggu, Divisi 4. dikerjakan selama 3 minggu, Divisi 6. dikerjakan selama 2 minggu, Divisi 7. dikerjakan selama 1 minggu, Divisi 8. dikerjakan selama 4 minggu, Divisi 10. dikerjakan selama 1 minggu. Pada *Time Schedule* rencana Proyek Rekonstruksi Jalan Penganten – Ngampal memiliki durasi waktu selama 17 minggu (120 hari kalender). Namun, setelah Optimasi penjadwalan ulang menggunakan metode ini, proyek rekonstruksi Jalan Penganten – Ngampal didapatkan hasil durasi waktu selama 16 minggu (112 hari kalender). Jadi selisih antara *Time Schedule* rencana dengan penjadwalan hasil dari metode tersebut adalah 1 minggu.

##### 4.2. Saran

Dari hasil penjadwalan dengan Metode *Line Of Balance* (LOB) untuk Proyek Rekonstruksi Jalan Penganten – Ngampal saran yang dapat diberikan yaitu : Dalam penyusunan jadwal menggunakan metode *Line Of Balance* (LOB), sebaiknya memperhitungkan berbagai faktor yang dapat menyebabkan keterlambatan. Selain itu, setiap divisi pekerjaan harus dapat melaksanakan tugasnya sesuai dengan urutan yang telah direncanakan agar proses pelaksanaan proyek berjalan lancar dan sesuai jadwal.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Antoniou, C., Psarianos, B., & Foll, G. (2011). *Simulation-based Time-space Management of Workzone Construction Scheduling . Application in the Korinth-*

*Patras. Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 16, 440–449.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.465>

Bozejko, W., & Hejducki, Z. (2013). *Scheduling of composite bridge components transportation in Just In Time system*. 2087–2091.  
<https://doi.org/10.3182/20130619-3-RU-3018.00218>

Chen, H., Chen, G., Li, L., Zhang, W., Wang, Y., Li, K., & Lian, Y. (2025). *Ecotoxicology and Environmental Safety Interactive and joint effects of toxic metals and oxidative balance score on the risk of mortality in adults with NAFLD*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 293(16766), 117958.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2025.117958>

Damci, A., Arditi, D., & Polat, G. (2016). *Impacts of Different Objective Functions on Resource Leveling in Line-of-Balance Scheduling*. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 20(1), 58–67.  
<https://doi.org/10.1007/s12205-015-0578-7>

Guarneri, V., Dieci, M. V., Griguolo, G., Generali, D. G., Cagossi, K., Sarti, S., Frassoldati, A., Gianni, L., Cavanna, L., Pinotti, G., Musolino, A., & Piacentini, F. (2021). *ScienceDirect Trastuzumab-lapatinib as neoadjuvant therapy for HER2-positive early breast cancer: Survival analyses of the CHER-Lob trial*. *European Journal of Cancer*, 153(June), 133–141.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejca.2021.05.018>

Issa, A., Bdair, R., & Abu-eisheh, S. (2022). *Assessment of compliance to planned cost and time for implemented municipal roads projects in Palestine*. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(2), 101578.

- <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.09.005>  
Kammouh, O., Nogal, M., Binnekamp, R., & Wolfert, A. R. M. (2022). *Automation in Construction Dynamic control for construction project scheduling on-the-run. Automation in Construction, 141*(December 2021), 104450. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104450>
- Kumulontang, K. M., Dundu, A. K. T., & Pratasis, P. A. K. (2024). *Penerapan Metode Line of Balance Pada Penjadwalan Proyek Perumahan Kawanua Emerald City. 22*(87).
- Maddeppungeng, A., Budiman, A., Christopher, G., Sipil, T., Sultan, U., Tirtayasa, A., Jendral, J., Km, S., Cilegon, K., Indonesia, B., Sipil, P. T., Sultan, U., Tirtayasa, A., Jendral, J., Km, S., Cilegon, K., Indonesia, B., Sipil, P. T., Sultan, U., ... Indonesia, B. (2022). *Metode Keseimbangan Garis ( Line Of Balance ) Pada Penjadwalan Proyek Repetitif. 14*, 88–106.
- Pourgholamali, M., Labi, S., & Sinha, K. C. (2023). Multi-objective optimization in highway pavement maintenance and rehabilitation project selection and scheduling: A state-of-the-art review. *Journal of Road Engineering, 3*(3), 239–251. <https://doi.org/10.1016/j.jreng.2023.05.003>
- Puri, A., Elkharboutly, M., & Ali, N. A. (2024). *International Journal of Disaster Risk Reduction Identifying major challenges in managing post-disaster reconstruction projects : A critical analysis. International Journal of Disaster Risk Reduction, 107*(September 2023), 104491. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104491>
- Sansare, A., Magalhaes, T. N. C., & Bernard, J. A. (2025). *Neurobiology of Aging Relationships of functional connectivity of motor cortex , primary somatosensory cortex , and cerebellum to balance performance in middle-aged and older adults. Neurobiology of Aging, 147*(May 2024), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2024.11.009>
- Su, Y., & Lucko, G. (2015). *Comparison and renaissance of classic line-of-balance and linear schedule concepts for construction industry. 123*, 546–556. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.10.107>
- Ximenes, F. F. (2025). *Analisis Waktu Dan Biaya Dalam Pengendalian Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Earned Value : Studi Kasus Proyek Gedung Untl Analisis Waktu Dan Biaya Dalam Pengendalian Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Earned Value : Studi Kasus Proyek Gedung Untl. 13*(1), 11–20.
- Zang, D., Wei, C., Zhao, J., Zhang, J., Tang, K., & Zhu, H. (2024). *Engineering Applications of Artificial Intelligence Predictive resilience assessment featuring diffusion reconstruction for road networks under rainfall disturbances. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 138*(PA), 109317. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2024.109317>