

PENERAPAN METODE LINE OF BALANCE PADA PENJADWALAN PROYEK PRESERVASI JALAN SIMPANG NIAM-LUBUK KAMBING 1 PROVINSI JAMBI

Romie Tri Anggara¹, Mediana Desfita², Maiyozzi Chairi³

¹Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Putra Indonesia “YPTK”
Padang. Email: Romietrianggara8@gmail.com

²Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.
Email: Medianadesfita@upiypk.ac.id

³Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.
Email: Maiyozzichairi50@gmail.com

ABSTRACT

In construction projects, it is common to encounter projects that have several units of the same work, such as one of the highway works, this multi-unit project is characterized by general activities turning into specific activities. In the existing scheduling in the field, the implementation of the Simpang Niam-Lubuk Kambing 1 Road Preservation Project still uses the conventional scheduling method, namely the S-Curve method. The purpose of this study is to determine the efficiency of the line of balance (LoB), identify advantages and determine the duration of work implementation using the line of balance (LoB) method. The discussion in this study is delivered in the form of quantitative research and the characteristics of this research design are evaluative research using the line of balance (LoB) method. The results obtained from the existing scheduling are for 228 days. Meanwhile, using the method of line of balance (LoB) is obtained for 162 days. This means that the project will be completed faster if using the line of balance (LoB) scheduling method. In addition, this method is also very suitable when used on projects that have repetitive characteristics, especially highway projects.

Keywords : Repetitive Project, Line of Balance Method, Reschedulling.

ABSTRAK

Pada proyek konstruksi sering menemui proyek yang memiliki beberapa unit pekerjaan yang sama, seperti salah satunya pekerjaan jalan raya, proyek multi unit ini ditandai dengan aktivitas-aktivitas umum ke dalam aktivitas-aktivitas khusus. Pada penjadwalan eksisting dilapangan pelaksanaan Proyek Preservasi Jalan Simpang Niam-Lubuk Kambing 1 masih menggunakan metode penjadwalan konvensional yaitu berupa metode Kurva S. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui efisiensi *line of balance* (LoB), mengidentifikasi keuntungan dan menentukan durasi pelaksanaan pekerjaan menggunakan metode *line of balance* (LoB). Pembahasan dalam penelitian ini disampaikan dengan bentuk penelitian kuantitatif dan karakteristik perancangan penelitian ini bersifat penelitian *evaluative* dengan menggunakan metode *line of balance* (LoB). Hasil yang diperoleh dari penjadwalan eksisting yaitu selama 228 hari. Sedangkan dengan menggunakan metode *line of balance* (LoB) diperoleh yaitu selama 162 hari. Artinya proyek akan lebih cepat selesai jika menggunakan metode penjadwalan *line of balance* (LoB). Selain itu, metode ini juga sangat sesuai apabila digunakan pada proyek yang memiliki karakteristik berulang (repetitif) khususnya seperti proyek jalan raya.

Kata Kunci : *Repetitive Project, Line of Balance Method, Reschedulling.*

1. PENDAHULUAN

Menurut Regentino Sinaga et al (2021), Bangunan prasarana yang ada di Indonesia biasanya dapat ditemukan pada proyek bangunan bisa berupa gedung gedung bertingkat, pembangunan jalan, dan rumah. Proyek pembangunan adalah sebuah pekerjaan yang bersifat sementara dengan tujuan membuat sarana dan prasarana yang berjalan pada durasi yang terbatas, pada lokasi asal dana tertentu dan bertujuan untuk memenuhi tugas yang targetnya telah ditentukan dengan jelas.

Pada proyek konstruksi sering menemui proyek yang memiliki beberapa unit pekerjaan yang sama, seperti salah satunya pekerjaan jalan raya, proyek multi unit ini ditandai dengan aktivitas-aktivitas umum ke dalam aktivitas-aktivitas khusus. Aktivitas proyek yang berulang ini, dari unit satu ke unit yang lain akan menimbulkan kebutuhan yang sangat mendesak untuk penjadwalan proyek. Hal ini memungkinkan penggunaan sumber daya yang tidak terputus.

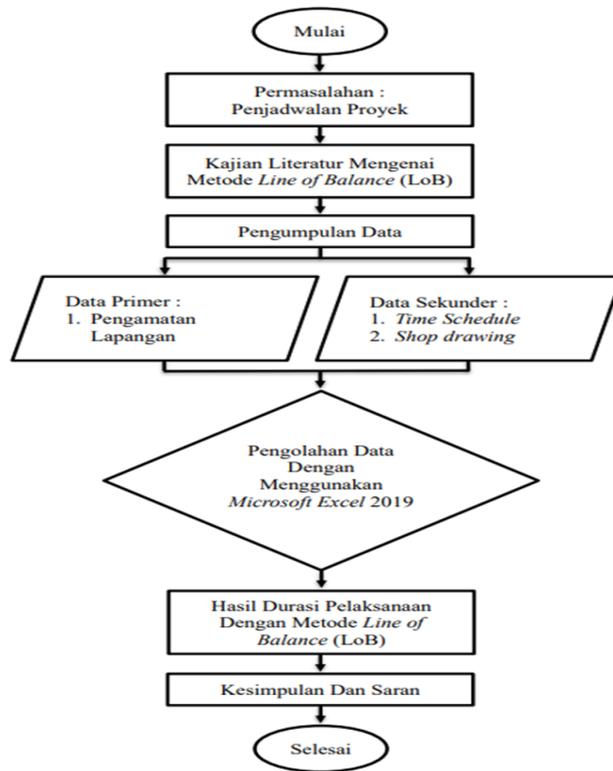
Dalam tahap pelaksanaan Proyek Preservasi Jalan Simpang Niam-Lubuk Kambing 1 yang dilapangan menggunakan metode penjadwalan berupa Kurva S, dimana dengan menggunakan metode Kurva S tersebut, pada pekerjaan tahap awal membutuhkan waktu yang lama sebelum menemukan masalah yang harus diselesaikan. Sedangkan pada saat ditengah pelaksanaan pekerjaan terdapat banyak pekerjaan yang dikerjakan secara bersamaan dengan bobot pekerjaan yang besar tentunya membuat proyek menjadi akan sangat sibuk. Sehingga keadaan seperti ini tentunya perlu ditangani segera. Jika tidak, maka akan memberikan dampak yang buruk bagi proses pelaksanaan proyek seperti keterlambatan penyelesaian proyek sampai dapat terhentinya proses pelaksanaan proyek.

Menurut Andhika Pratama Asdrawanda Putra dan Gede Surya (2022), dalam pengerjaan proyek yang mempunyai banyak pekerjaan bersifat berulang (repetitif), Kurva S itu sendiri belum mampu menutupi kebutuhan sumber daya yang secara terus-menerus terjadwal tanpa memperhatikan adanya hambatan. Metode yang cocok untuk proses pekerjaan berulang adalah metode *line of balance* (LoB), dimana *line of balance* (LoB) dapat menunjukkan proses durasi dan tingkat produksi dalam bentuk grafis yang mudah dipahami dengan mengetahui tingkat produktivitas dalam segi durasi dan progres kegiatan, dan dapat mendeteksi adanya proses yang saling bertabrakan dengan ditampilkannya diagram batang yang saling berpotongan, sehingga membuat metode ini lebih cocok untuk pekerjaan berulang (repetitif) agar tidak terjadi pemborosan sumber daya dan tidak terjadi keterlambatan dalam penyelesaian pekerjaan proyek.

2. METODE PENELITIAN

Pembahasan penelitian ini akan disampaikan dalam bentuk penelitian kuantitatif sedangkan dilihat dari segi perancangan penelitian ini bersifat penelitian *evaluative*. Dalam penelitian ini, metode *line of balance* (LoB) digunakan untuk mengevaluasi

penjadwalan proyek dengan memodelkan dan memvisualisasikan urutan kegiatan dalam produksi bagian-bagian dari produk yang identik atau serupa. Dalam melakukan penelitian untuk mendapatkan data, penulis menggunakan data yang telah ada dan didapatkan langsung dari proyek yaitu berupa data penjadwalan proyek (*time schedule*) dan data gambar kerja (*shop drawing*) dari Proyek Preservasi Jalan Simpang Niam-Lubuk Kambing 1 yang berlokasi di Kecamatan Tebo Tengah Ilir, Kabupaten Tebo, Provinsi Jambi. Dalam pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik *participant observation*. *Participant observation* merupakan teknik pengumpulan data dengan melibatkan peneliti di dalam kegiatan yang diamati serta digunakan sebagai sumber data penelitian atau lebih tepatnya peneliti ikut serta dalam melakukan apa yang dikerjakan oleh sumber data yang diamati. Dari data yang telah didapatkan dilakukan penjadwalan ulang pada proyek dengan menggunakan metode *line of balance* (LoB). Kemudian dilakukan analisa agar mendapatkan perbandingan dari metode.sebelumnya yaitu berupa Kurva S.



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 ANALISIS DATA DENGAN METODE LINE OF BALANCE (LOB)

Tabel 1. Uraian Divisi dan Durasi Pekerjaan

No. Divisi	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)	Bobot (%)	Durasi (Minggu)	Kode Kegiatan
A	Divisi 1. Umum	Rp 457.300.000,00	1,316	31	A1
B	Divisi 2. Drainase	Rp 1.601.510.000,00	4,610	26	B1
C	Divisi 3. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	Rp 284.830.000,00	0,820	14	C1
D	Divisi 5. Perkerasan Berbutir	Rp 30.260.620.000,00	87,105	22	D1
E	Divisi 7. Struktur	Rp 1.601.487.000,00	4,610	23	E1
F	Divisi 9. Pekerjaan Harian & Pekerjaan Lain-lain	Rp 213.590.000,00	0,615	10	F1
G	Divisi 10. Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja	Rp 320.920.000,00	0,924	34	G1
Total Kumulatif Pekerjaan		Rp 34.740.257.000,00	100,000		

Sumber : Analisa Perhitungan (2023)

Berdasarkan Kurva S, Proyek Preservasi Jalan Simpang Nian-Lubuk Kambing 1 memiliki total durasi waktu pelaksanaan keseluruhan proyek adalah 34 minggu.

Berikut adalah hasil rekapitulasi dari *survey* lapangan dan tanya jawab yang telah dilakukan dengan pelaksana proyek. Adapun hasil yang telah diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2. Berikut ini :

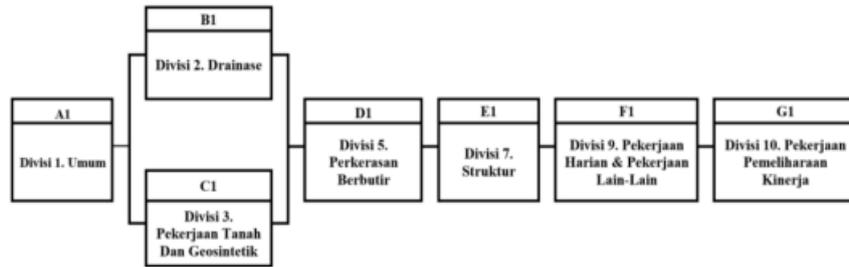
Tabel 2. Data Jumlah Pekerja, Durasi dan Buffer Time

NO. Divisi	Identifikasi Jenis Pekerjaan Per Segmen (1000 m)	Jumlah Pekerja (Org)	Perkiraan Durasi Pekerjaan (Hari)	Buffer Time (Hari)	Durasi Total (Hari)
A	Divisi 1. Umum	4	22	2	24
B	Divisi 2. Drainase	15	18	4	22
C	Divisi 3. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	12	10	4	14
D	Divisi 5. Perkerasan Berbutir	20	15	5	20
E	Divisi 7. Struktur	10	16	4	20
F	Divisi 9. Pekerjaan Harian & Lain-Lain	6	7	2	9
G	Divisi 10. Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja	6	23	1	24

Sumber : Analisa Perhitungan (2023)

Data *buffer time* pada Tabel 2 diatas merupakan data yang diambil berdasarkan kondisi dilapangan (eksisting), seperti salah satu contohnya adalah keterlambatan pekerjaan pada pekerjaan tanah ketika mendatangkan alat dan sebagainya. Maka diambil dari angka keterlambatan tersebut untuk data *buffer time* proyek. Pada pembuatan jadwal atau *scheduling* dalam proyek ini dapat dikatakan sebelumnya menggunakan keseimbangan operasi, yaitu tiap-tiap kegiatan adalah kinerja yang terus-menerus dan berurutan (successor). Disamping itu, rangkaian kegiatan pada metode *line of balance* (LoB) juga tidak boleh saling berpotongan atau dengan kata lain tidak boleh mengganggu atau saling mendahului (*predecessor*). Artinya kemajuan pekerjaan dari kegiatan yang mengikuti tidak boleh mendahului dari kegiatan sebelumnya.

Logika ketergantungan digunakan untuk mengetahui prasyarat pekerjaan yang harus diselesaikan. Logika ketergantungan eksisting dapat dilihat pada Gambar 1. Sebagai berikut :



Gambar 2. Work Break Structure Eksisting (WBS)

Agar logika ketergantungan ini dapat lebih jelas dan mudah untuk dipahami maka dibuatkan penjelasan dari masing-masing bagiannya.

Tabel 3. Hubungan Ketergantungan Pekerjaan (Eksisting)

No. Divisi	Uraian Pekerjaan	Durasi Per Section (Hari)	Durasi Total (Hari)	Predecessor	Successor	KODE KEGIATAN
A	Divisi 1. Umum	5	217	-	Pekerjaan Drainase, Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	A1
B	Divisi 2. Drainase	10	182	Umum	Perkerasan Berbutir	B1
C	DIVISI 3. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	12	98	Umum	Perkerasan Berbutir	C1
D	Divisi 5. Perkerasan Berbutir	18	154	Pekerjaan Drainase, Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	Pekerjaan Struktur	D1
E	Divisi 7. Struktur	15	161	Perkerasan Berbutir	Pekerjaan Harian & Pekerjaan Lain-lain	E1
F	Divisi 9. Pekerjaan Harian & Pekerjaan Lain-lain	4	70	Pekerjaan Struktur	Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja	F1
G	Divisi 10. Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja	5	228	Pekerjaan Harian & Pekerjaan Lain-lain	-	G1

Sumber : Analisa Perhitungan (2023)

3.2 OPTIMALISASI WAKTU PELAKSANAAN DENGAN METODE LINE OF BALANCE (LOB)

Untuk mengatasi masalah pekerjaan yang mengalami tumpang tindih, maka salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah dengan cara melakukan perubahan pada logika ketergantungan yaitu sebagai berikut :



Gambar 3. Work Break Structure Baru (WBS)

Perubahan dilakukan dengan melakukan perubahan pada urutan pekerjaan Divisi 2. Drainase dan pekerjaan Divisi 3. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik yang sebelumnya dikerjakan secara bersamaan (*parallel*), kemudian dirubah menjadi pekerjaan Divisi 2. Drainase harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum mengerjakan pekerjaan Divisi 3. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik.

Pada pembuatan jadwal ulang Proyek Presevasi Jalan Simpang-Niam Lubuk Kambing 1 dengan menggunakan metode *line of balance* (LoB) pada ruas jalan sepanjang 5.27 km. Terdapat beberapa data yang dibutuhkan dalam analisa perhitungan untuk pembuatan jadwal tersebut. Adapun data-data yang digunakan tersebut antara lain :

Tabel 4. Data Analisis Perhitungan

Data	Diketahui	Satuan
Panjang Jalan	5270	Meter
Waktu Target Penyelesaian	34	Minggu
1 Segmen	1000	Meter
Jumlah Segmen Per Minggu	1	Segmen
Jumlah Jam Kerja Perhari	8	Jam
Jumlah Target Pekerjaan	10	Segmen
Jumlah Hari Kerja Dalam Seminggu	7	Hari
Jumlah Jam Kerja Orang Perminggu	56	Jam
Segmen Terakhir	1	Segmen

Sumber : Data Proyek (2022)

Mulai dari tahap awal pekerjaan yaitu Divisi 1. Umum hingga ke tahap akhir pekerjaan yaitu Divisi 10. Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja. Adapun hasil analisis perhitungan diatas, akan disampaikan dalam bentuk Tabel 5. Sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Analisis Perhitungan Penjadwalan Line of Balance (LoB)

Kode Kegiatan	Jenis Pekerjaan	Jumlah Pekerja (Org)	Durasi Pekerjaan (Hari)	M (Jam)	N (Org)	n (Org)	H (Kel)	A (Org)	R (Org)	t (Hari)	T (Hari)	B (Hari)
A1	Divisi 1. Umum	4	22	704	13	10	1	10	1	9	79	2
B1	Divisi 2. Drainase	15	18	2160	39	34	1	34	1	8	71	4
C1	Divisi 3. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	12	10	960	17	15	1	15	1	8	72	4
D1	Divisi 5. Perkerasan Berbutir	20	15	2400	43	35	1	35	1	9	77	5
E1	Divisi 7. Struktur	10	16	1280	23	18	1	18	1	9	80	4
F1	Divisi 9. Pekerjaan Harian & Pekerjaan Lain-lain	6	7	336	6	6	1	15	1	7	63	2
G1	Divisi 10. Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja	6	23	1104	20	15	1	9	1	9	83	1

Sumber : Analisa Perhitungan (2023)

Setelah didapatkan waktu pengerjaan jenis pekerjaan untuk 1 (satu) segmen, maka selanjutnya perlu dilakukan analisis kembali untuk menentukan waktu mulai segmen terakhir dengan cara yaitu menambahkan penundaan pada item pekerjaan tersebut. Maka dibutuhkan sebuah analisa perhitungan untuk pembuatan grafik *line of balance* (LoB) dengan menggunakan logika penambahan jumlah hari dari setiap pekerjaan ke pekerjaan lainnya yang bersifat *predecessor* dan *successor*.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Waktu Mulai Pekerjaan Segmen 1 Hingga Segmen 10

Kode Kegiatan	Jenis Pekerjaan	t (Hari)	T (Hari)	B (Hari)	Start Day Segmen 1 (Hari)	Start Day Segmen 10 (Hari)	Note	Urutan Kegiatan
A1	Divisi 1. Umum	9	79	2	0	79	90	1
B1	Divisi 2. Drainase	8	71	4	11	82	94	2
C1	Divisi 3. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	8	72	4	23	95	107	3
D1	Divisi 5. Perkerasan Berbutir	9	77	5	35	112	125	4
E1	Divisi 7. Struktur	9	80	4	48	128	141	5
F1	Divisi 9. Pekerjaan Harian & Pekerjaan Lain-lain	7	63	2	61	124	133	6
G1	Divisi 10. Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja	9	83	1	70	153	163	7

Sumber : Analisa Perhitungan (2023)

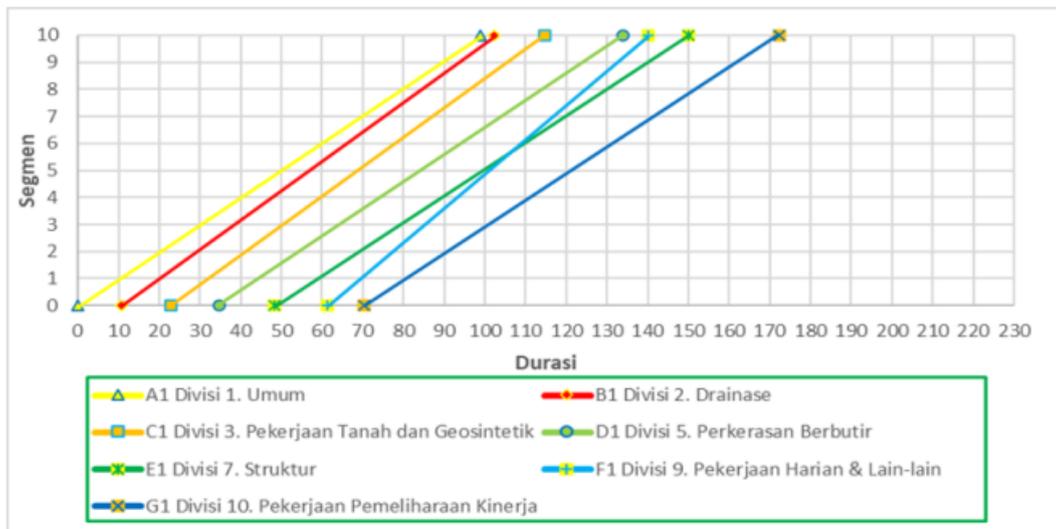
Setelah melakukan perhitungan per jenis pekerjaan pada segmen 1 hingga segmen ke 10 diperoleh hasil berupa durasi pengerjaan setiap segmen. Maka perhitungan untuk diagram *line of balance* (LoB) dapat dihitung dengan logika penambahan jumlah hari pada setiap kegiatan antara kegiatan satu dengan kegiatan yang lainnya yang memiliki hubungan antara *predecessor* dan *successor*. Untuk rekapitulasi hasil perhitungan mulai pekerjaan segmen 1 hingga segmen terakhir atau segmen ke 10 dapat dilihat pada Tabel 7. Berikut ini :

Tabel 7. Rekapitulasi Waktu Mulai Pekerjaan Segmen 1 Hingga Segmen 10

Kode Kegiatan	Jenis Pekerjaan	Durasi Jenis Pekerjaan Persegmen (Hari)	Start Day Segmen Ke-1 (Hari)	Start Day Segmen Ke-10 (Hari)	Finish Day (Hari)
A1	Divisi 1. Umum	9	0	90	99
B1	Divisi 2. Drainase	8	11	94	102
C1	Divisi 3. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	8	23	107	115
D1	Divisi 5. Perkerasan Berbutir	9	35	125	134
E1	Divisi 7. Struktur	9	48	141	150
F1	Divisi 9. Pekerjaan Harian & Lain-lain	7	61	133	140
G1	Divisi 10. Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja	9	70	163	172

Sumber : Analisa Perhitungan (2023)

Berdasarkan Tabel diatas kemudian dapat digambarkan bentuk diagram *line of balance* (LoB) yang mana sumbu vertikal menggambarkan segmen (kuantitas) dari pekerjaan dan sumbu horizontal menggambarkan waktu (durasi) dari jenis pekerjaan persegmen. Adapun gambar dari diagram *line of balance* (LoB) dapat dilihat pada Gambar 4. Dibawah ini :



Gambar 4. Diagram Line of Balance (LoB)

Pada Gambar diagram diatas, terlihat ada nya perpotongan garis (bertabrakan) pada salah satu jenis pekerjaan dan perbedaan lebar (jarak) garis diagram yang menggambarkan waktu pengerjaan untuk jenis tersebut, maka semakin lebar atau semakin jauh jarak garis diagramnya maka waktu yang diperlukan untuk pengerjaan segmen tersebut relatif lebih lama. Selain itu dapat dilihat ketinggian yang sama pada diagram yang menunjukkan jumlah kuantitas yang sama pada setiap jenis pekerjaan.

3.3 TRIAL PERCEPATAN DAN PENUNDAAN

Percobaan percepatan dan penundaan ini merupakan suatu langkah analisis dalam metode *line of balance* (LoB) yang diambil untuk mengatasi apabila ditemukan kesenjangan dalam diagram berupa jeda waktu yang cukup lama dan perpotongan garis diagram pada jenis pekerjaan sebelumnya ke jenis pekerjaan setelahnya. Dengan kata lain aktivitas pekerjaan setelahnya tidak boleh mengganggu aktivitas pekerjaan sebelumnya sehingga tidak terjalinnya situasi hubungan *predecessor* dan *successor*.

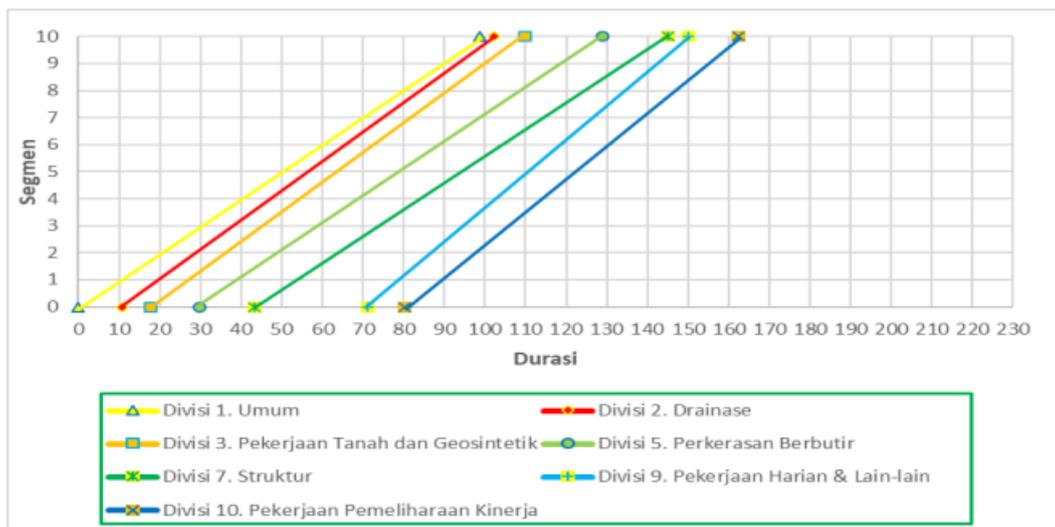
Pada Gambar 4. diatas, diperoleh perkiraan waktu yang diperlukan untuk penyelesaian keseluruhan pengerjaan Proyek Preservasi Jalan Simpang Niam Lubuk Kambing 1 dari segmen 1 hingga segmen 10 yaitu selama 172 hari. Berdasarkan grafik tersebut, bahwa masih ditemukan adanya kesenjangan berupa jeda waktu diantara beberapa jenis pekerjaan sehingga untuk mengatasi hal itu perlu dilakukan trial percepatan waktu mulai pengerjaan pada setiap jenis pekerjaan yang mengalami jeda waktu. Adapun beberapa pekerjaan yang mengalami percepatan waktu mulai pengerjaannya antara lain yaitu :

1. Pekerjaan Divisi 3. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik yang mana pada awalnya direncanakan mulai pada hari ke - 23 kemudian dilakukan percepatan waktu mulai pengerjaan selama 5 hari sehingga untuk waktu mulai pengerjaan akan dimulai pada hari ke - 18.

2. Pekerjaan Divisi 5. Perkerasan Berbutir yang mana pada awalnya direncanakan mulai pada hari ke - 35 kemudian dilakukan percepatan waktu mulai pengerjaan selama 5 hari sehingga untuk waktu mulai pengerjaan akan dimulai pada hari ke - 30.
3. Pekerjaan Divisi 7. Struktur yang mana pada awalnya direncanakan mulai pada hari ke - 48 kemudian dilakukan percepatan waktu mulai pengerjaan selama 5 hari sehingga untuk waktu mulai pengerjaan akan dimulai pada hari ke - 43.

Berdasarkan Gambar 4. Ternyata masih ditemukan garis diagram yang mengalami perpotongan atau tabrakan. Sehingga oleh karena untuk mengatasi garis yang mengalami perpotongan (bertabrakan) tersebut agar tidak terjadi konflik antar jenis pekerjaan serta tidak mengganggu hubungan *predecessor* dan *successor*, maka perlu dilakukan *trial* penundaan pada jenis pekerjaan yang bermasalah tersebut. Adapun jenis pekerjaan yang perlu dilakukan *trial* penundaan waktu mulai pengerjaannya yaitu :

1. Pekerjaan Divisi 9. Pekerjaan Harian & Pekerjaan Lain-lain yang mana pada awalnya direncanakan mulai pada hari ke - 61 kemudian dilakukan penundaan waktu mulai pengerjaan selama 10 hari sehingga untuk waktu mulai pengerjaan akan dimulai pada hari ke - 71.
2. Pekerjaan Divisi 10. Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja yang mana pada awalnya direncanakan mulai pada hari ke - 70 kemudian dilakukan penundaan waktu mulai pengerjaan selama 10 hari sehingga untuk waktu mulai pengerjaan akan dimulai pada hari ke - 80.



Gambar 5. Diagram Hasil Trial Percepatan dan Penundaan

Dengan telah selesai dilakukannya tahapan *trial* percepatan dan penundaan pada setiap jenis pekerjaan yang mengalami kesenjangan, sehingga telah didapatkan hasil yang mana tidak mengganggu hubungan *predecessor* dan *successor* setiap jenis pekerjaan dalam menyelesaikan pengerjaan Proyek Preservasi Jalan Simpang Niam-Lubuk Kambing 1. Adapun rekapitulasi hasil analisis *trial* percepatan dan penundaan dapat dilihat pada Tabel 8. Dibawah ini :

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Analisis Percepatan dan Penundaan Pada Metode Line of Balance (LoB)

Kode Kegiatan	Jenis Pekerjaan	Line of Balance (LoB) Kondisi Awal				Trial Percepatan dan Penundaan		Line of Balance (LoB) Setelah Dilakukan Trial Percepatan dan Penundaan		
		Durasi Jenis Pekerjaan Persegmen (Hari)	Start Day Segmen Ke-1 (Hari)	Start Day Segmen Ke-10 (Hari)	Finish Day (Hari)	Percepatan Kumulatif (Hari)	Penundaan Kumulatif (Hari)	Start Day Segmen Ke-1 (Hari)	Start Day Segmen Ke-10 (Hari)	Finish Day (Hari)
A1	Divisi 1. Umum	9	0	90	99	0	0	0	90	99
B1	Divisi 2. Drainase	8	11	94	102	0	0	11	94	102
C1	Divisi 3. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	8	23	107	115	5	0	18	102	110
D1	Divisi 5. Perkerasan Berbutir	9	35	125	134	5	0	30	120	129
E1	Divisi 7. Struktur	9	48	141	150	5	0	43	136	145
F1	Divisi 9. Pekerjaan Harian & Lain-lain	7	61	133	140	0	10	71	143	150
G1	Divisi 10. Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja	9	70	163	172	0	10	80	153	162

Sumber : *Analisa Perhitungan (2023)*

Pada penjadwalan eksisting dilapangan Pelaksanaan Proyek Preservasi Jalan Simpang Niam-Lubuk Kambing 1 masih menggunakan metode penjadwalan konvensional yaitu berupa metode Kurva S. Dimana diketahui dari penjadwalan eksisting tersebut durasi pengerjaan proyek yang diperlukan untuk penyelesaian secara keseluruhan selama 228 hari atau lebih kurang sekitar 34 minggu. Sedangkan penjadwalan dengan menggunakan metode *line of balance* (LoB) hanya diperlukan 162 hari atau sekitar lebih kurang 23 minggu. Artinya proyek akan lebih cepat selesai jika menggunakan metode penjadwalan *line of balance* (LoB), dengan melihat selisi durasi pengerjaan yang sangat signifikan yaitu 66 hari atau lebih kurang 9 minggu.

3.4 KELEBIHAN DAN KEKURANGAN METODE LINE OF BALANCE (LOB)

Adapun beberapa kelebihan yang dimiliki oleh metode *line of balance* (LoB), sebagai berikut :

1. Dengan metode *line of balance* (LoB) pemanfaatan tenaga kerja (*man power*) lebih efektif karena adanya pengelompokkan tenaga kerja (*man power*) disetiap masing-masing jenis pekerjaan. Dimana nantinya apabila salah satu dari kelompok pekerjaan selesai maka tenaga kerja (*man power*) bisa dimanfaatkan atau dialokasikan untuk pekerjaan selanjutnya, sehingga demikian proses pengerjaan pada jenis pekerjaan menjadi lebih efisien dan lebih cepat.

2. Metode *line of balance* (LoB) juga dapat mendeteksi secara langsung kegiatan mana yang mengalami gangguan dalam penjadwalan proyek dengan melihat ada tidaknya garis diagram yang saling berpotongan.
3. Menyajikan informasi dalam bentuk format grafik yang lebih mudah dipahami. Selain itu penjadwalan ini memberikan informasi berupa berapa lama suatu pekerjaan berlangsung sampai dengan selesai.
4. Menunjukkan secara sekilas apa yang salah pada tingkat kemajuan kegiatan pekerjaan.

Adapun yang menjadi kekurangan yang dimiliki oleh metode *line of balance* (LoB) yaitu :

1. Lebih efektif apabila digunakan pada proyek berskala besar, karena tenaga kerja yang digunakan memiliki keahlian khusus sesuai jenis pekerjaan yang sedang dikerjakan.
2. Metode ini hanya bisa diterapkan pada proyek yang memiliki kegiatan berulang (repetitif) yaitu serupa ataupun sama.
3. Tidak dapat menunjukkan secara spesifik hubungan antar kegiatan pekerjaan.

Sebagai solusi apabila ditemukannya sebuah masalah diantara jenis pekerjaan pada penjadwalan dengan menggunakan metode *line of balance* (LoB) yaitu dengan melakukan analisis dengan cara *trial* percepatan ataupun penundaan waktu mulai yang mana ditemukan antar masing-masing kegiatan tidak ada jeda waktu dan perpotongan (tabrakan) antar sesi pekerjaan. Jika ada jeda waktu dan tabrakan antar sesi pekerjaan, maka dari itu solusi dalam pembuatan penjadwalan dengan metode *line of balance* (LoB) perlu dilakukan agar penjadwalan *line of balance* (LoB) sesuai dengan prinsip pembuatannya dan mendapatkan efisiensi waktu dalam perencanaannya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas, dapat ditarik kesimpulan, antara lain :

1. Penerapan dari metode *line of balance* (LoB) ini, ternyata mampu merencanakan penjadwalan yang lebih efisien dan efektif dengan penggunaan yang sumber daya optimal sehingga durasi dalam penyelesaian pekerjaan proyek akan lebih cepat selesai.
2. Metode *line of balance* (LoB) mampu menampilkan tingkat produktivitas dan informasi berupa durasi dalam bentuk format grafik yang lebih mudah dipahami sehingga dapat menjelaskan kesalahan yang terjadi pada kemajuan kegiatan. Namun, disini lain memiliki kekurangan yaitu tidak dapat menunjukkan secara spesifik hubungan antar kegiatan pekerjaan.

Durasi total yang diperlukan untuk penyelesaian secara keseluruhan pekerjaan pada pelaksanaan Proyek Preservasi Jalan Simpang Niam Lubuk Kambing 1

dengan menggunakan metode *line of balance* (LoB) yaitu selama 162 hari. Dengan demikian lebih cepat 66 hari dibandingkan penjadwalan eksisting yang digunakan dilapangan yang mana selama 228 hari.

4.2 SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dan kesimpulan diatas, maka ada beberapa saran yang dapat penulis berikan, antara lain :

1. Berdasarkan dari perbandingan tingkat efisiensi dan efektivitas durasi pengerjaan Proyek Preservasi Jalan Simpang Niam-Lubuk Kambing 1. Penulis menyarankan untuk menggunakan metode *line of balance* (LoB) karena metode ini lebih cepat dan efisien dalam hal durasi pengerjaan. Selain itu, metode ini juga sangat sesuai apabila digunakan pada proyek yang memiliki karakteristik berulang (repetitif) khususnya seperti proyek jalan raya.
2. Dalam pembuatan penjadwalan dengan menggunakan metode *line of balance* (LoB) sebaiknya perlu memperhatikan faktor-faktor penyebab keterlambatan dan pekerjaan harus dikerjakan secara berurutan agar dalam pelaksanaannya nanti dapat berjalan sesuai dengan rencana.
3. Penggunaan peralatan yang lengkap dengan kondisi baik, tentunya akan mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam baik dalam segi waktu dan biaya sehingga pelaksanaan pekerjaan akan selesai lebih cepat atau paling tidak sesuai dengan rencana.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arianto, Arif. 2010. *Eksplorasi Barchart, Cpm, Pdm, Pert, Line Of Balance Dan Time Change Diagram Dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi*. (Tesis, Universitas Diponegoro).
- Husen, Abrar. 2011. *Manajemen Proyek (Edisi Revisi)*. Jakarta: CV. Andi Offset.
- Laia, Fajarius. 2020. *Penerapan Metode Line Of Balance Pada Penjadwalan Proyek Jalan Preservasi Teluk Dalam-Lolowau*, (Tugas Akhir, Universitas Medan Area).
- Maddeppungeng, Andi & Arief Budiman, Shenantiasya Goldhand Christopher. (2022). *Metode Keseimbangan Garis (Line Of Balance) Pada Penjadwalan Proyek Repetitif*. *Jurnal Konstruksia*, 14 (1), 88-106.
- Putra, Andhika Pratama Asdrawanda & Gede Sarya. 2022. *Analisis Penjadwalan Dan Alokasi Biaya Menggunakan Metode Line Of Balance Pada Proyek Jalan Dan Jembatan Frontage Road Waru-Bududuran*. *Jurnal Kacapuri*. *Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 5 (1), 390-397.
- Sahid, Muh Nur. 2017. *Teknik Pelaksanaan Konstruksi Bangunan*. Muhammadiyah University Press. <https://play.google.com/store/books/details?id=x--cBAAQBAJ>

- Sinaga, Regention & Pinondang Simanjuntak, Setiyadi. (2021). *Analisis Dan Penerapan Metode Line Of Balance Pada Proyek Repetitip (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Kementrian Keuangan Bandar Lampung)*. E Jurnal Centech 2020, 2(2), 82-89.
- Sudarson, Willim. 2020. *Evaluasi Penjadwalan Proyek Dengan Metode Line Of Balance (LOB) Studi kasus : Hotel Santika Batam*. Jurnal Of Civil Engineering And Planning, 1 (2), 85-91.
- Yanto, Dwi. 2019. *Analisis Durasi Penjadwalan Ulang Proyek Pembangunan Perumahan Dengan Menggunakan Metode LSM (Linear Scheduling Method)*. (Tugas Akhir, Universitas Islam Riau).
- Zhang, Liu-hui. dan Xin Zou. 2015. *Repetitive Project Scheduling Theory and Methods*. China Electric Power University. <https://play.google.com/store/books/details?id=x--cBAAAQBAJ>