



Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode Line of Balance Pada Proyek Pembangunan Perumahan Grand Efata Malibela

Slamet Widodo¹, Faried Desembardi², Simons Hans Sahuburua³

^(1,2,3) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong

Abstrak

Perumahan merupakan kebutuhan dasar manusia di samping makanan dan sandang, hal ini yang mendasari peningkatan proyek pembangunan perumahan di Kota Sorong. Salah satunya Proyek perumahan Grand Efata yang berlokasi di Jalan Malibela Km. 11,5 Kota Sorong, Papua Barat memiliki target pembangunan dan pekerjaan perumahan pada Agustus 2020 sampai Desember 2021, namun hingga bulan Agustus 2021 terjadi perlambatan pembangunan dan pekerjaan perumahan dari target waktu yang direncanakan. Penelitian ini bertujuan menerapkan metode *Line of Balance* (LOB) pada proyek pembangunan perumahan Grand Efata Malibela, sehingga diharapkan nantinya dapat dihasilkan solusi agar waktu penyelesaian proyek tersebut seoptimal dan seefisien mungkin. Penggunaan metode *Line of Balance* (LOB) yang bersifat *repetitive* untuk menentukan kelompok kerja pengerjaan item pekerjaan yang tipikal dan menerus dengan mengutamakan kuantitas jenis pekerjaan yang tidak menghambat jenis pekerjaan selanjutnya (*successor and predecessor*). Hasil penelitian menunjukkan waktu yang diperlukan untuk melaksanakan proyek pembangunan perumahan Grand Efata Malibela sebanyak 156 unit selama 184 hari. Sedangkan pada time schedule existing rencana proyek diperlukan waktu selama 456 hari untuk menyelesaikan 156 unit tersebut.

Kata Kunci: Penjadwalan Proyek, Durasi Proyek, Metode LOB, Efektivitas, *Successor and Predecessor*

1. Pendahuluan

Perumahan merupakan kebutuhan dasar manusia di samping makanan dan sandang. Kebutuhan terhadap perumahan yang layak dalam kuantitas juga harus terpenuhi dengan kualitas yang layak pula. Idealnya negara wajib memenuhi hak warga negaranya untuk menempati, menikmati, atau memiliki rumah yang layak dalam lingkungan yang sehat, aman, serasi, dan teratur. Untuk menjawab itu di kota Sorong banyak sekali proyek konstruksi perumahan yang mulai dibangun. Untuk dapat merealisasikan perumahan yang sehat, aman, serasi, dan teratur maka, sangat diperlukan manajemen proyek yang baik guna mengatur dan mengelola serangkaian pekerjaan dari awal hingga akhir pekerjaan selesai. Salah satu cara yang dilakukan adalah membuat penjadwalan proyek secara sistematis agar proyek dapat selesai tepat waktu, tepat mutu, dan tepat biaya.

Penjadwalan proyek konstruksi bukan merupakan pekerjaan yang sederhana. Pemilihan tipe metode penjadwalan tergantung dari karakteristik tiap-tiap proyek (Callahan et.al.,1992). Metode penjadwalan secara umum terbagi menjadi 3 bagian, yaitu Bagan Balok dan Kurva S, Diagram Jaringan dan Diagram Garis Keseimbangan/ *Line Of Balance* (LOB). Metode *Line Of Balance* adalah salah satu metode penjadwalan yang sering digunakan pada proyek pembangunan perumahan karena bersifat Repetitive

seperti pada proyek pembangunan perumahan Grandcity Cluster Hyfield di Balikpapan yang ternyata hanya membutuhkan durasi waktu pekerjaan selama 168 hari dimana lebih cepat dari pada estimasi owner yang berdurasi 45 minggu atau 312 hari (Saskia, N, Lisa.,2020). ada juga pada proyek pembangunan perumahan Green Valley Rangkas Bitung, yang berada di kota Bitung yang ternyata hanya membutuhkan durasi waktu pekerjaan selama 171 hari jauh lebih cepat dibandingkan dengan jadwal eksisting dari owner yang membutuhkan waktu selama 360 hari (Halimi, J.,2018).

Proyek perumahan Grand Efata yang berlokasi di jalan Malibela, kilometer 11,5, Sorong, Papua Barat memiliki target pembangunan sebanyak 156 unit dan pekerjaan perumahan ini sudah dimulai pada awal Bulan Agustus 2020 dan ditargetkan selesai pada bulan desember 2021. Namun yang terealisasikan dilapangan hingga bulan agustus tahun 2021 jumlah unit perumahan yang sudah dibangun hanya berjumlah 36 unit, sehingga dari target waktu yang direncanakan bisa dikatakan pembangunan proyek perumahan Grand Efata ini sangat lambat.

* Corresponding author. Telp.: +62 822-3808-0762
E-mail addresses: slametwido2810@gmail.com

Tujuan penelitian ini menerapkan metode *line of balance* pada proyek pembangunan perumahan Grand Efata Malibela, sehingga diharapkan nantinya dapat dihasilkan solusi agar waktu penyelesaian proyek tersebut seoptimal dan seefisien mungkin

2. Metode

Dalam penelitian ini sebagai objek studi adalah Proyek Pembangunan Perumahan Grand Efata Malibela, yang berlokasi di jalan Malibela, kilometer 12, Sorong. Pemilihan proyek ini sebagai objek studi didasarkan karena proyek perumahan ini memiliki kegiatan yang berulang (*repetitif*), yang memungkinkan untuk dibahas dan dianalisa dari segi penjadwalan proyek dengan menggunakan *Line of Balance (LOB)*.



Gambar 1. Lokasi Proyek Pembangunan Perumahan Grand Efata Malibela

Sumber: [google.co.id/maps](https://www.google.co.id/maps)

Dalam memperoleh data penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Metode kuantitatif digunakan untuk menghitung angka dengan variable penelitian adalah jumlah tenaga kerja durasi lama pelaksanaan kegiatan. Pengumpulan data diperoleh dari Proyek Pembangunan Perumahan Grand Efata Malibela Kota Sorong. Data primer yang dikumpulkan meliputi dokumentasi dan hasil wawancara. Data sekunder yang dikumpulkan meliputi *shop drawing*, laporan harian dan rencana anggaran biaya (RAB).

Analisis data dan pengolahan data dalam penelitian ini akan dilakukan dengan penjadwalan proyek menggunakan *line of balance (LOB)* serta dibantu dengan menggunakan software Microsoft Excel 2019 untuk menghitung ulang kembali waktu pengerjaan proyek (*rescheduling*). Tahapan pembuatan penjadwalan dengan metode mengidentifikasi aktivitas (*activity*) yang bersifat sama dan berulang, menentukan urutan kegiatan dan logika ketergantungan, pembagian kelompok per pekerjaan, menghitung jumlah jam kerja efektif, menghitung rencana waktu pengerjaan, menghitung jam kerja per kelompok pekerjaan, penentuan jumlah kelompok kerja, 8. Penentuan waktu mulai masing-masing pekerjaan per unit dan unit terakhir, menentukan buffer time berdasarkan logika pengalaman, pembuatan jadwal LOB dan penggambaran diagram penjadwalan.

Tabel 1. Data Jumlah Pekerja Pada 1 Unit Pekerjaan Rumah

No.	Jenis Pekerjaan	Jumlah Pekerjaan (Orang)	Durasi Pekerjaan (Hari)
1	Pekerjaan Pendhuluan	4	1
2	Pekerjaan Tanah dan Pasir	6	1
3	Pondasi	6	3
4	Pekerjaan Beton	6	9
5	Pekerjaan Dinding	5	5
6	Pekerjaan Plesteran dan Acian	6	3
7	Pekerjaan Lantai	6	2
8	Pekerjaan Kusen, Pintu, dan Jendela	2	2
9	Rangka Atap dan Penutup Atap	6	2
10	Plafond	6	2
11	Pekerjaan Sanitair	2	1
12	Pekerjaan Penggantung	3	1
13	Pekerjaan Pengecetan	5	2
14	Pekerjaan Listrik	2	1
15	Pembersihan	4	1

Sumber: Laporan Harian Unit ke -42

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Rekapitulasi Data

Data penelitian diambil dari Proyek Pembangunan Perumahan Grand Efata Malibela Kota Sorong, berdasarkan laporan harian pekerjaan untuk salah satu unit rumah yaitu unit ke -42 serta wawancara dengan pelaksana proyek dalam hal ini pengawas proyek (2 orang). Berikut ini adalah hasil rekapitulasi jumlah tenaga kerja yang ada berdasarkan jenis-jenis pekerjaan yang dilakukan berserta durasinya, dapat dilihat pada Tabel 1.

3.2 Analisis Data Menggunakan *Line of Balance* (LOB)

Pada pembuatan jadwal atau scheduling dalam proyek ini telah dikatakan sebelumnya menggunakan keseimbangan operasi, yaitu tiap-tiap kegiatan adalah

kinerja yang terus menerus dan berurutan (*successor*). Disamping itu, rangkaian kegiatan pada 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. Penjadwalan akan direncanakan mulai unit 1 sampai dengan unit 156 unit yang didasarkan pada bentuk pekerjaan yang tipikal untuk setiap unitnya.

3.2.1 Logika Ketergantungan

Tabel 2 menunjukkan pengelompokan pekerjaan yang dapat dikerjakan bersamaan dan membentuk kelompok kerja sendiri yang sangat berpengaruh pada *successor* dan *predecessor* pekerjaan selanjutnya.

Tabel 2. Logika Penggabungan Ketergantungan Item pekerjaan

No.	Jenis Pekerjaan	Predecessor	Succesor	Kelompok Kerja	Jumlah Tenaga (Orang)	Durasi (Hari)
1	Pekerjaan Pendahuluan		Pekerjaan Galian Tanah	A	4	1
2	Pekerjaan Galian Tanah	Pekerjaan Pendahuluan	Pekerjaan Pondasi	B	5	1
3	Pekerjaan Pondasi pek. Urugan pasir bawah pondasi pasangan batu kosong (antsamping) pondasi batu kali 1 : 4	Pekerjaan Galian Tanah	Pekerjaan Pemadatan Tanah	C	4	3
4	Pekerjaan Pemadatan Tanah pek. Urugan tanah kembali pondasi menerus pek. Urugan tanah peninggian peil lantai ruan, teras dan rabat pek.urugan pasir bawah lantai ruangan, teras dan rabat pek. Memadatkan tanah pemasangan pipa pvc 4"	Pekerjaan Pondasi	Pekerjaan Beton	D	5	1
5	Pekerjaan Beton cor sloof Beton bertulang 10/15 * beton camp 1:2:3 (kerikil saring) *pekerjaan besi (besi polos)	Pekerjaan Pemadatan Tanah	Pekerjaan kayu, rangka, atap dan penutup atap	E	8	6

No.	Jenis Pekerjaan	Predecessor	Succesor	Kelompok Kerja	Jumlah Tenaga (Orang)	Durasi (Hari)
	*pekerjaan bekisting pasangan batu tela camp 1:4 Cor kolom bertulang 10/10 cm dan kolom teras bentuk L *beton camp 1:2:3 (kerikil saring) *pekerjaan besi (besi polos) *pekerjaan bekisting peke. Kusen kayu besi 5/10 Cor ring balok beton bertulang 12/15 cm * beton camp 1:2:3 (kerikil saring) *pekerjaan besi (besi polos) *pekerjaan bekisting Cor plat Dak teras beton bertulang, t = 6 cm * beton camp 1:2:3 (kerikil saring) *pekerjaan besi (besi polos) *pekerjaan bekisting					
6	Pekerjaan Kayu, rangka atap dan penutup atap pek. Kuda-kuda + bubungan kayu kelas II 5/10 pek. Gording + ikatan angin kayu kls II 5/10 pek. pasang listplank kayu besi 2 x 2,5/20 cm pas. Atap seng multi roof/genteng pas. Nok seng 45 cm	Pekerjaan Beton	Pekerjaan plesteran, acian, dan rangka plafond	F	7	2
7	Pekerjaan Plesteran, acian dan rangka plafond Pekerjaan Plesteran /Aci Pekerjaan Lapis Lantai G 3	Plesteran/ac	Pekerjaan lapis lantai	G	7	3
8	Pekerjaan Lapis Lantai Cor lantai ruang, teras, dan rabat beton, t= 5cm camp 1:3:5 Pemasangan kloset jongkok keramik pasang keramik 30 x 30 ruang dan teras	Pekerjaan rangka kuda-kuda dan penutup atap	Pekerjaan plafond dan kelistrikan	H	6	2
9	Pekerjaan plafond dan kelistrikan pas. Plafond tripleks 6 mm pasang sekring pasang stop kontak pas. Saklar tunggal	Pekerjaan lapis lantai	Pekerjaan daun pintu dan jendela	I	8	1
10	Pemasangan Daun pintu dan jendela Pekerjaan Plafond Pekerjaan pengecatan J 1	Pekerjaan Plafond	Pekerjaan pengecatan	J	4	1
11	Pekerjaan pengecatan a. Pekerjaan cat b. Pasang pintu dan jendela c. Pasang alat gantung dan kunci d. Pembersihan	Pekerjaan Instalasi - Listrik		K	5	3

Sumber : Hasil Analisa Data

3.2.2 Daftar Jenis Pekerjaan

Berikut adalah item pekerjaan dan durasi berdasarkan pengolahan data yang diperoleh dari logika ketergantungan. Dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Jenis Pekerjaan dan durasi

No.	Jenis Pekerjaan	Durasi Pekerjaan Per Hari	Jumlah Tenaga Kerja
1	Pekerjaan Pendahuluan	1	4
2	Pekerjaan Galian Tanah	1	5
3	Pekerjaan Pondasi	3	4
4	Pekerjaan Pemasatan Tanah	1	5
5	Pekerjaan Beton	6	8
6	Pekerjaan Kayu, rangka atap dan penutup atap	2	7
7	Pekerjaan Plesteran, acian dan rangka plafond	3	7
8	Pekerjaan lantai	2	6
9	Pekerjaan plafond dan kelistrikan	1	8
10	Pemasangan Daun pintu dan jendela	1	4
11	Pekerjaan pengecatan	2	5

Sumber: Hasil Analisa Data

3.2.3 Pembuatan Jadwal Dengan Metode *Line of Balance*

Pada pembuatan jadwal dengan dengan metode *Line Of Balance* Terdapat beberapa variable yang harus di hitung dengan rumus sebagai berikut:

- Jumlah jam kerja per hari = 9 jam
- Hari kerja (senin-sabtu) = 6 hari

- Jumlah jam kerja per minggu = 54 jam
 - Targe pekerjaan unit = 156 unit
 - Target pekerjaan unit per minggu = 6 unit
1. Perhitungan jumlah jam kerja pada jenis pekerjaan per unit target mingguan ($M = \text{jam per unit target mingguan}$)
 $M = \text{Jumlah Pekerja} \times \text{durasi pekerjaan} \times \text{jam kerja per hari}$
 2. Perhitungan jumlah total pekerja untuk target kerja mingguan (teoritis) ($N = \text{orang}$)
 $N = M \times \text{Unit target mingguan Jam kerja per minggu}$
 3. Menentukan estimasi jumlah pekerja pada kelompok kerja per jenis pekerjaan ($n = \text{orang per kelompok}$) Estimasi ditentukan berdasarkan teori *Line Of Balance* dan pengalaman dilapangan.
 4. Menentukan jumlah kelompok kerja yang dibutuhkan (H) H ditentukan berdasarkan teori *Line Of Balance* dan pengalaman dilapangan
 5. Perhitungan jumlah pekerja yang dibutuhkan dalam satu kelompok (A) $A = n \times H$
 6. Perhitungan rataan aktual kelompok kerja yang digunakan (R) $R = A \times \text{Jam kerja per minggu}$
 7. Perhitungan waktu pengerjaan jenis pekerjaan dalam 1 unit (t) $t = M \times n \times \text{jumlah jam kerja per hari}$
 8. Perhitungan jarak waktu yang diperlukan untuk memulai pekerjaan pada unit terakhir (T)
 $T = \text{Target perkerjaan unit} - 1 \times R \times \text{Hari Kerja}$
 9. Menentukan Buffer Time (B) B ditentukan berdasarkan teori LSM dan pengalaman dilapangan.

Berdasarkan variabel dan rumus diatas, berikut ini adalah rekapitulasi perhitungan dari semua pekerjaan yang dapat dilihat pada tabel 4.

Setelah mendapatkan waktu pengerjaan jenis pekerjaan dalam 1 unit (t), jarak waktu yang diperlukan untuk memulai unit terakhir dan nilai buffer, maka perhitungan untuk grafik *Line Of Balance* dapat dihitung melalui logika penambahan jumlah hari dari setiap kegiatan ke kegiatan lainnya.yang bersifat *successor* dan *predecessor*. Dapat dilihat pada tabel 4.

3.3 Diagram *Line Of Balance*

Sesuai dengan tabel 5 langkah selanjutnya untuk membuat diagram LOB yaitu dengan rekapitulasi data hari memulai pekerjaan dan durasi yang sesuai dengan urutan kelompok kerja. Dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 4. Rekapitulasi Variabel Penelitian

No.	Jenis Pekerjaan	M (man- h/unit)	N	n	H	A	R	t	T	B
1	Pekerjaan Pendahuluan	36	4	4	1	4	6	1	155	0
2	Pekerjaan Galian Tanah	45	5	5	1	5	6	1	155	0
3	Pekerjaan Pondasi	108	12	4	3	12	6	3	155	0
4	Pekerjaan Pematatan Tanah	45	5	5	1	5	6	1	155	0
5	Pekerjaan Beton	432	48	8	6	48	6	6	155	0
6	Pekerjaan Kayu, rangka atap dan penutup atap	126	14	7	2	14	6	2	155	0
7	Pekerjaan Plesteran , acian dan rangka plafond	189	21	7	3	21	6	3	155	0
8	Pekerjaan lantai	189	21	6	4	24	6.86	3.5	135.63	0
9	Pekerjaan plafond dan kelistrikan	108	12	8	2	16	8	1.5	116.25	0
10	Pemasangan Daun pintu dan jendela	72	8	4	2	8	6	2	155	0
11	Pekerjaan pengecatan	90	10	5	2	10	6	2	155	0

Sumber: Hasil Analisa Data

Tabel 5. Perhitungan memulai Pekerjaan unit 1 dan unit 156

No.	Jenis Pekerjaan	t	T	B	Start Day Unit 1	Start Day Unit 156	Urutan Kelompok		
1	Pekerjaan Pendahuluan	1	155	1	0	155	155	1	
2	Pekerjaan Galian Tanah	1	155	0	2	2	157	157	2
3	Pekerjaan Pondasi	3	155	0	3	3	158	158	3
4	Pekerjaan Pematatan Tanah	1	155	0	6	6	161	161	4
5	Pekerjaan Beton	6	155	0	7	7	162	162	5
6	Pekerjaan Kayu, rangka atap dan penutup atap	2	155	0	13	13	168	168	6
7	Pekerjaan Plesteran , acian dan rangka plafond	3	155	0	15	15	170	170	7
8	Pekerjaan lantai	3.5	135.63	0	18	18	153.63	153.63	8
9	Pekerjaan plafond dan kelistrikan	1.5	115.25	0	21.5	22	137.75	137.75	9
10	Pemasangan Daun pintu dan jendela	2	155	0	23	23	178	178	10
11	Pekerjaan pengecatan	2	155	0	25	25	180	180	11

Sumber: Hasil Analisa Data

Keterangan tabel:

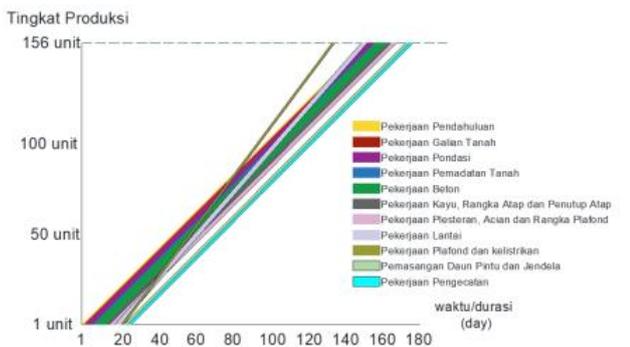
- Start day unit ke 1 merupakan penjumlahan antara t (jenis pekerjaan sebelumnya) + B (jenis pekerjaan sebelumnya) + start unit 1 (jenis pekerjaan sebelumnya)
- Start day unit ke 156 merupakan penjumlahan antara T (jenis pekerjaan sedang berlangsung) + start day unit ke 1 (jenis pekerjaan sedang berlangsung)

Tabel 6. Rekapitulasi mulai unit pekerjaan

Urutan Kelompok	Durasi Pekerjaan Per Hari	Start Day Unit 156	Start Day Unit 1	Finish Paket (Hari)
1	1	155	0	156
2	1	157	2	158
3	3	158	3	161
4	1	161	6	162
5	6	162	7	168
6	2	168	13	170
7	3	170	15	173
8	3.5	153.63	18	157.13
9	1.5	137.75	21.5	139.25
10	2	178	23	180
11	2	180	25	182

Sumber: Hasil Analisa Data

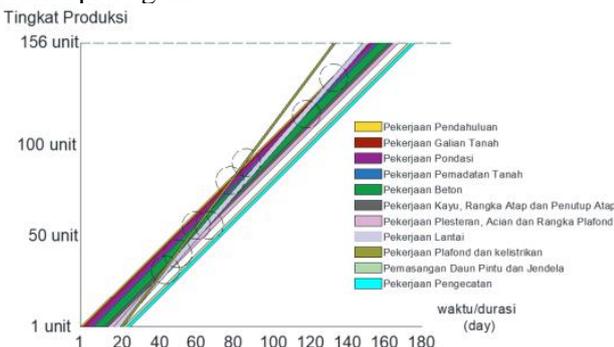
Dari tabel 6 maka dapat digambarkan diagram LOB yang berupa keterangan quantity pada sumbu vertikal dan keterangan time pada sumbu horizontal.



Gambar 2. Diagram LOB (Line Of Balance)
Sumber : Hasil Analisa Data

3.4 Penundaan Pada Metode LOB

Berdasarkan gambar 2 di atas, diperkirakan waktu penyelesaian untuk proyek Pembangunan Perumahan Grand Efata Malibela sebanyak 156 unit akan selesai dalam waktu 181 hari. Namun harus dilakukan penundaan karena 66 terdapat grafik unit pekerjaan yang saling memotong sehingga tidak terdapatnya situasi *successor* dan *predecessor*. Hasil dari setiap pekerjaan yang saling berpotongan dapat dilihat pada gambar 3.



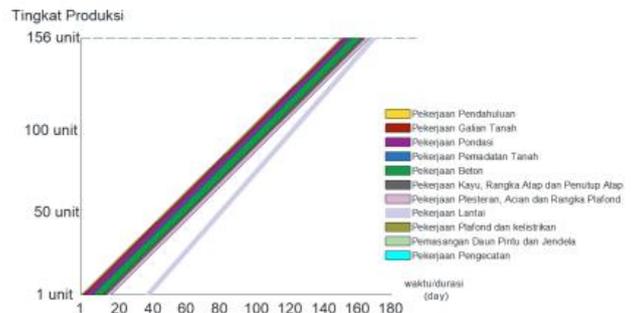
Gambar 3. Diagram LOB yang saling berpotongan
Sumber: Hasil Analisa Data

Dari hasil pengamatan diagram yang saling berpotongan diatas maka dapat dilakukan trial penundaan pada diagram yang mengalami perpotongan tersebut.

3.4.1 Trial Penundaan Pada Metode LOB

Setelah mengetahui terjadinya potongan antar diagram-diagram tersebut yang merupakan *successor* dan *predecessornya*, maka perlu dilakukan trial penundaan untuk memulai pekerjaan pada diagram tersebut. Berikut ini merupakan trial penundaan pada metode LOB:

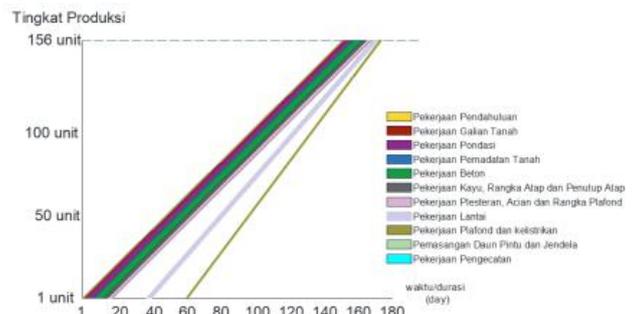
1) Trial penundaan pada diagram pekerjaan lantai



Gambar 4. Trial penundaan selama 20 hari
Sumber: Hasil Analisa Data

Dari gambar 4 diketahui tidak terjadi kembali potongan antar diagram sehingga trial penundaan berhasil di 20 hari penundaan.

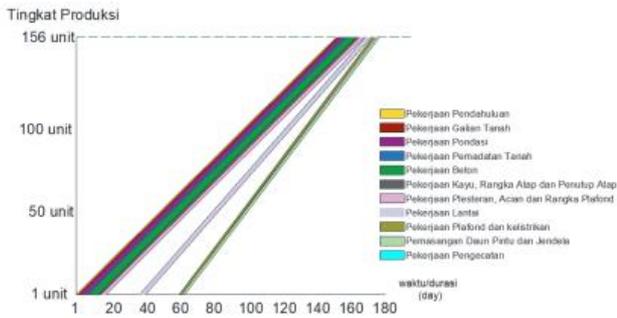
2) Trial penundaan pada diagram pekerjaan plafond dan kelistrikan



Gambar 5. Trial penundaan selama 40 hari
Sumber: Hasil Analisa Data

Dari gambar 5 diketahui tidak terjadi kembali potongan antar diagram sehingga trial penundaan berhasil di 40 hari penundaan

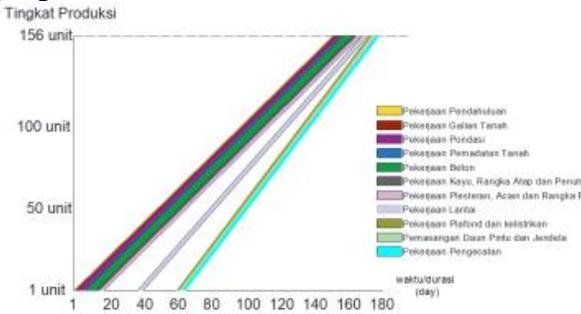
3) Trial penundaan pada diagram pekerjaan pemasangan daun pintu dan jendela



Gambar 6. Trial penundaan selama 2 hari
Sumber : Hasil Analisa Data

Dari gambar 6 diketahui tidak terjadi kembali potongan antar diagram sehingga trial penundaan berhasil di 2 hari penundaan.

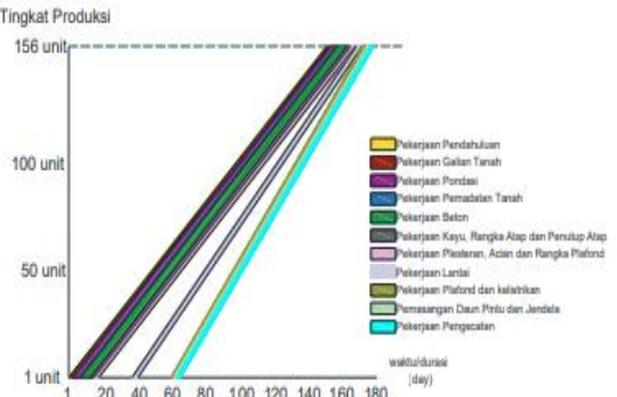
4) Trial penundaan pada diagram pekerjaan pengecatan



Gambar 7. Trial penundaan selama 2 hari
Sumber: Hasil Analisa Data

Dari gambar 7 diketahui tidak terjadi kembali potongan antar diagram sehingga trial penundaan berhasil di 2 hari penundaan. Dari gambar 7 diketahui tidak terjadi potongan antar diagram sehingga trial penundaan berhasil dilakukan, dan dari hasil trial untuk seluruh jenis item pekerjaan tidak terjadi lagi

perpotongan diagram antara kelompok – kelompok menurut jenis pekerjaan yang dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini



Gambar 8. Diagram LOB setelah dilakukan trial penundaan
Sumber: Hasil Analisa Data

3.4.2 Rekapitulasi Trial Penundaan Pada

Metode LOB Dari trial penundaan yang telah dilakukan, berikut ini dapat dilihat rekapitulasi hasil dari semua trial yang dilakukan berdasarkan situasi yang tidak mengganggu *successor* dan *predecessor* jenis pekerjaan tersebut.

Berdasarkan rekapitulasi penundaan pada tabel 7 mulai terjadi penundaan pada pekerjaan ke 8 (pekerjaan lantai) hingga pekerjaan ke 7 karena durasi pekerjaan *successor*-ya lebih kecil nilainya dari *predecessor*-nya Dalam analisis pengamatan bentuk diagram, apabila durasi *successor* lebih kecil dari pada *predecessor* maka akan terjadi perpotongan gambar diagram pada kuantitas unit selanjutnya oleh karena itu mulai dilakukan penundaan pada pekerjaan lantai.

Tabel 7. Rekapitulasi hasil penundaan pada metode LOB

Sumber: Hasil Analisa Data

Urutan Kelompok	Durasi Pekerjaan	Start Day Unit 156	Start Day Unit 1	Finish Paket (hari)	Penundaan Kumulatif	Start Day Unit 1	Start Day Unit 156	Finish Paket (hari)
1	1	155	0	156	0	0	155	156
2	1	157	2	158	0	2	157	158
3	3	158	3	161	0	3	158	161
4	1	161	6	162	0	6	161	162
5	6	162	7	168	0	7	162	168
6	2	168	13	170	0	13	168	170
7	3	170	15	173	0	15	170	173
8	3.5	153.63	18	157.13	20	38	173.63	177.13
9	1.5	137.75	21.5	139.25	40	61.5	177.75	179.25
10	2	178	23	180	2	63	180	182
11	2	180	25	182	2	65	182	184

Dalam tabel rekapitulasi diatas juga dapat dilihat penundaan dengan durasi yang sangat besar/ mencolok yaitu penundaan yang terjadi pada pekerjaan ke 9 (pekerjaan plafond dan kelistrikan). Berdasarkan rekapitulasi penudaan trial berhasil pada tabel 7 diperkirakan waktu penyelesaian proyek Pembangunan Perumahan Grand Efata Malibela secara keseluruhan menjadi 184 hari.

3.5 Pembahasan

Pada penjadwalan existing proyek Pembangunan Perumahan Grand Efata Malibela menggunakan penjadwalan dengan metode konvensional yang hanya berpedoman pada perkiraan. enurut Lius nama salah satu pelaksana proyek Ketika diwawancara mengatakan bahwa untuk penyelesaian 156 unit pembangunan rumah diperlukan waktu selama 456 hari. Dimana pekerjaan telah dimulai pada awal bulan agustus 2020 dan direncanakan berakhir pada awal Bulan Desember 2021 dengan 156 unit. Sedangkan pada penjadwalan menggunakan metode LOB hanya diperlukan waktu selama 184 hari. Artinya proyek akan lebih cepat jika menggunakan metode *Line Of Balance*, dengan selisih durasi yang sangat signifikan yaitu 275 hari.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut. Penjadwalan menggunakan *Line Of Balance* pada proyek Pembangunan Perumahan Grand Efata menghasilkan durasi proyek selama 184 hari. Jika melihat sisi efektivitas dan efisiensi dalam durasi waktu, perbandingan penjadwalan menggunakan *Line Of Balance* yang hanya berdurasi 184 hari, dengan penjadwalan existing yang berdurasi 456 hari terdapat selisih yang cukup besar yaitu 272 hari. Selisih tersebut yang membuat *Line Of Balance* lebih baik digunakan pada proyek tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Amin, Mawardi. Perencanaan dan Pengendalian Proyek. Pusat Pengembangan Bahan Ajar – UMB.

Daniella, R., 2017., Penjadwalan Pembangunan Dengan Metode *Line Of Balance*., Universitas Negeri Gorontalo., Gorontalo.

Evrianto, W, I., 2002., Manajemen Proyek Konstruksi, Edisi Revisi, Penerbit ANDI: Yogyakarta.

Husen, A., 2009., Manajemen Proyek, Edisi Revisi., Penerbit ANDI: Yogyakarta.

Halimi, Jamalana., 2018., Analisis Penjadwalan

Ulang Dengan Menggunakan Metode LSM (*Linier Scheduling Method / Line Of Balance Rescheduling Analysis with LSM/LOB Method*) ., Universitas Islam Indonesia., Yogyakarta.

Prabowo, Utama., 2019., Analisis Pengguna Metode Keseimbangan Garis (*Line Of Balance*) Pada Proyek Konstruksi Untuk Pekerjaan Repetitif., Universitas Sumatera Utara., Medan.

Saskia, N, Lisa., 2020., Analisis Pengguna Penjadwalan *Line Of Balance* Pada Proyek Konstruksi Repetitif., Politeknik Negeri Sipil Balikpapan., Balikpapan.

Sanjaya, Deco., 2013., Studi Perbandingan Penjadwalan Proyek Metode *Line Of Balance* (LOB) dan *Precedence Diagram Method* (PDM) Pada Pekerjaan Berulang (*Repetitif*)., Universitas Sumatera Utara., Medan.