

Tinjauan Penjadwalan Proyek dengan Menggunakan Metode *Line of Balance* pada Proyek Pembangunan Instalasi Perpipaan Air Limbah Paket C-3 Kota Makassar

**Andi Nurul Fadhilah Patirol¹, Widyastuti², Sofyan Bachmid³,
Watono⁴, Suriati Abd. Muin⁵**

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231

Email: ¹alulu2707@gmail.com; ²Widyastuti1605@gmail.com; ³sofyan.bachmid@gmail.com;

⁴Watono.watono@umi.ac.id; ⁵suriati.abdmuin@umi.ac.id

ABSTRAK

Metode penjadwalan menjadi strategi dalam mempermudah eksekusi proyek khususnya pada proyek yang tersusun atas kegiatan berulang yang membutuhkan waktu penyelesaian yang relatif lama agar proses pembangunan menjadi lebih efektif. Sehingga penulis bermaksud untuk melakukan penelitian Analisis penjadwalan proyek dengan memanfaatkan metode *line of balance* pada Proyek Pembangunan Instalasi Perpipaan Air Limbah Paket C-3 Kota Makassar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui durasi penyelesaian proyek pembangunan instalasi perpipaan air limbah Kota Makassar dengan menggunakan metode penjadwalan *line of balance*. Metode penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk mendapatkan data mengenai waktu siklus didalam pembangunan Pipa air limbah. Hasil dalam penelitian ini yaitu durasi untuk menyelesaikan keseluruhan pekerjaan Pemasangan Pipa Dan Accesories Pipa PVC Kelas B membutuhkan waktu 287 hari. Adapun waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan Pekerjaan Pipa Dia. 160 mm Od yaitu 93 hari, untuk Pekerjaan Maintenance Hole membutuhkan waktu 36 hari dimulai pada hari ke-93 dan berakhir pada hari ke-129, pekerjaan Pipa dia.200 mm OD waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut yaitu 116 hari yang dimulai pada hari ke-129 dan berakhir pada hari ke-245, adapun untuk Pekerjaan Maintenance Hole membutuhkan waktu pengerjaan selama 42 hari yang dimulai pada hari ke-245 dan berakhir pada hari ke-287.

Kata kunci: *Line of balance*, penjadwalan, durasi, tenaga kerja

ABSTRACT

The scheduling method is a strategy in facilitating project execution, especially on projects that are composed of repetitive activities that require a relatively long completion time so that the development process becomes more effective. So the author intends to conduct research on project scheduling analysis by utilizing the line of balance method on the Makassar City C-3 Package C-3 Wastewater Piping Installation Development Project. This study aims to determine the duration of the completion of the Makassar City wastewater pipeline installation project using the line of balance scheduling method. The research method uses quantitative descriptive methods to obtain data on cycle times in the construction of wastewater pipes. The results in this study are the duration to complete the entire work of installing PVC Pipes and Pipe Accessories Class B takes 287 days. As for the time needed to complete the Dia Pipe Work. 160 mm Od which is 93 days, for Hole Maintenance Work it takes 36 days starting on the 93rd day and ending on the 129th day, Pipe work dia.200 mm OD the time needed to complete the work is 116 days starting on the -129 and ends on the 245th day, as for the Hole Maintenance Work it takes 42 days to work starting on the 245th day and ending on the 287th day.

Keywords: Line of balance, scheduling, duration, labor

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi adalah aktivitas temporal dengan tujuan pembangunan sarana maupun prasarana dengan tenggat waktu pengerjaan tertentu, yang diharapkan dapat memanfaatkan alokasi sumber dana seefektif mungkin dalam mencapai tugas dengan sasaran yang telah ditargetkan secara jelas (Koilam et al., 2020). Proyek yang dikatakan berhasil jika mampu mencapai target penyelesaian dengan mengoptimalkan biaya, mutu, dan waktu. Namun sebaliknya, jika ketiga sasaran tersebut tidak dioptimalkan dalam pelaksanaan proyek maka berisiko mengalami keterlambatan yang tentu berdampak pada kerugian. Dalam hal ini diperlukan teknik dan metode pengelolaan khusus terutama dalam aspek perencanaan dan pengendalian (Mahapatni, 2019).

Proyek pembangunan Instalasi Pipaan Air Limbah Paket C-3 Kota Makassar yang berlokasi di Kecamatan Mamajang dan Kecamatan Mariso merupakan proyek dengan karakteristik kegiatan berulang (*Repetitive*). Pada pelaksanaan proyek tersebut tidak jarang ditemui berbagai kendala yang menyebabkan terjadinya keterlambatan pada aktivitas, sehingga berdampak pada aktivitas selanjutnya.

Kendala tersebut diantaranya faktor cuaca/hujan, air tanah, dan tanah longsor, serta permasalahan utilitas seperti pipa PDAM, kabel optik/telepon, dan drainase atau gorong-gorong yang menghambat penggalian dan pemasangan pipa. Hal tersebut menyebabkan proyek mengalami perkembangan yang tidak signifikan sehingga implementasi proyek tidak seperti direncanakan atau dapat dikatakan kemajuan proyek lambat.

Oleh karena itu, mengingat pentingnya kesesuaian metode penjadwalan yang dipilih dengan karakteristik proyek konstruksi demi menjamin kelancaran suatu proyek, maka perlu dilakukan analisis penjadwalan proyek terutama pada proyek yang memiliki

karakteristik berulang (*Repetitive*) (Mahapatni, 2019).

Dalam hal ini diperlukan penjadwalan yang sistematis agar tidak terjadi pemborosan sumber daya, baik berupa tenaga kerja, peralatan maupun bahan (Simatupang et al., 2015). Untuk mengatasi masalah tersebut, penjadwalan dibuat dengan menggunakan metode *line of balance*. Adapun dengan menggunakan metode penjadwalan tersebut diharapkan dapat mempermudah pengerjaan proyek khususnya pada proyek yang tersusun atas kegiatan-kegiatan berulang dengan jangka waktu yang relatif panjang menjadi efektif dalam tahapan pembangunannya (Febrianto, 2021). Sehingga berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis bermaksud untuk mengangkat judul penelitian “Analisis penjadwalan proyek dengan menggunakan metode *line of balance* pada Proyek Pembangunan Instalasi Perpipaan Air Limbah Paket C-3 Kota Makassar”

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam Penulisan penelitian ini adalah:

- 1) Berapakah durasi penyelesaian Proyek Pembangunan Instalasi Pipaan Air Limbah Kota Makassar dengan menggunakan metode penjadwalan Line Of Balance?
- 2) Berapakah perbedaan durasi antara penjadwalan existing proyek dengan penjadwalan menggunakan metode Line of Balance?

1.3 Tujuan Penelitian

Penulisan penelitian ini adalah bertujuan untuk:

- 1) Untuk mengetahui durasi penyelesaian Proyek Pembangunan Instalasi Pipaan Air Limbah Kota Makassar dengan menggunakan metode penjadwalan *Line of Balance*.
- 2) Untuk mengetahui perbandingan durasi antara penjadwalan existing proyek dengan penjadwalan menggunakan metode Line of Balance.

Tinjauan penjadwalan proyek dengan menggunakan metode Line of Balance pada Proyek Pembangunan Instalasi Perpipaan Air Limbah Paket C-3 Kota Makassar

2. Metode Penelitian

2.1 Gambaran Umum Proyek

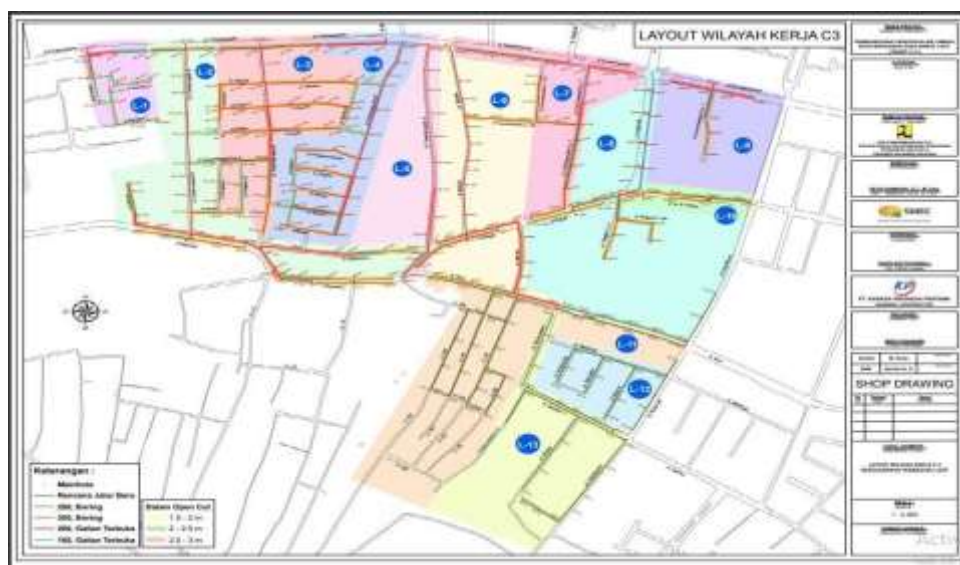
Pembangunan Instalasi Perpipaan Air Limbah Paket C-3 Kota Makassar untuk meningkatkan pelayanan air limbah domestik dengan sistem terpusat pada kawasan perkotaan. Proyek Pembangunan Instalasi Perpipaan Air Limbah Paket C-3 Kota Makassar dimulai pada tanggal 27 Februari 2020, 600 Hari kelender dengan nilai kontrak anggaran biaya sebesar Rp.57.861.889.765,94.

2.2 Lokasi Penelitian

Pengumpulan data dilakukan secara langsung pada lokasi pengamatan setelah terlebih dahulu mengetahui kondisi proyek di mana penelitian akan dilakukan. Penelitian ini mengambil lokasi pada Proyek Center Point Indonesia, yang berlokasi di Jl. Tanjung Bunga, Kec. Ujung Pandang Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Lokasi penelitian
Sumber: Google Maps



Gambar 2 Sketsa lokasi penelitian

2.3 Metode Pengumpulan Data

Untuk melakukan penelitian ini, digunakan metode pengumpulan data yaitu:

- 1) Data Primer: Observasi lapangan.
- 2) Data Sekunder: RAB, *Time schedule*

2.4 Data Perencanaan Proyek

Pekerjaan yang dilaksanakan pada proyek ini meliputi :

1. Biaya Umum
2. Pekerjaan Pengadaan Pipa Dan Accessories (Pipa PVC Kelas B)
3. Pekerjaan Pemasangan Pipa Dan Accessories (Pemasangan Pipa Sistem Galian Terbuka) Pipa Pvc Klas B
4. Metode Open Cut Dengan Steel Sheet Pile
5. Pemasangan Pipa Sistem Boring
6. Pemasangan Pipa Sistem Jacking (Pipa Pvc Jacking Dia. 200 mm)
7. Pemasangan Drop Mh
8. Property (Pekerjaan Dry Connection)
9. Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja

2.5 Teknik Pengolahan Data

Dalam Tugas Akhir ini penyusun akan mengendalikan penjadwalan proyek Pembangunan Instalasi Pipipaan Air Limbah Paket C-3 Kota Makassar dengan Metode *Line Of Balance* (LoB).

Data berupa RAB dan time schedule akan dianalisis menggunakan Metode *Line Of Balance* (LoB) yang digunakan untuk menganalisis jaringan kerja

proyek. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengevaluasian ulang time schedule proyek tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mengolah data jaringan kerja rencana pelaksanaan proyek yang ada.
2. Mengolah data durasi rencana pelaksanaan proyek yang ada (Rimasari & Nugraheni, 2019)

Hasil yang diharapkan adalah:

1. Dari hasil pengolahan data didapatkan durasi yang dapat dipertanggungjawabkan.
2. Membuat jaringan kerja yang lebih efisien.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini metode Linier Of Balancing akan di terapkan pada proyek pembangunan instalasi pipipaan air limbah Paket C-3 Kota Makassar. Metode *Line of Balance* yang di aplikasikan di dalam penjadwalan tidak semua pada item pekerjaan melainkan hanya dengan item pekerjaan Pemasangan Pipa Dan Accesories Pipa PVC Kelas B yang meliputi pekerjaan pipa dia.160 mm OD, Pekerjaan Maintenance Hole, Pekerjaan Pipa dia.200 mm OD, Pekerjaan Maintenance Hole. Adapun Schedule Line of Balance pada Pembangunan Instalasi Pipipaan Air Limbah Paket C-3 Kota Makassar sebagai berikut:

Tabel 1 *LoB schedule* pekerjaan pipa dia.160 mm OD

No.	Jenis Pekerjaan	Notasi	Durasi (hari)	Durasi (hari)	
				Start	Finish
Pekerjaan Pemasangan Pipa dan Accesories Pipa PVC Kelas B.					
a.	Pekerjaan Pipa Dia. 160 mm Od				
1	Pekerjaan pengaman	A1	21	0	21
2	Bongkaran Aspal	A2	18	3	21
3	Galian Tanah dengan Excavator	A3	20	4	24
4	Galian pasir sedalam > 1m s.d 2m (manual)	A4	23	4	27
5	Dewatering	A5	26	4	30
6	Pengaman galian / Shoring	A6	28	5	33
7	Pengadaan &Pmasangan Geotextile	A7	33	8	41

Tinjauan penjadwalan proyek dengan menggunakan metode Line of Balance pada Proyek Pembangunan Instalasi Perpipaan Air Limbah Paket C-3 Kota Makassar

No.	Jenis Pekerjaan	Notasi	Durasi (hari)	Durasi (hari)	
				Start	Finish
8	Pemasangan pipa Sewer (PVC)	A8	20	24	44
9	Pemasangan Bell Socket PVC dia.160x160mm	A9	6	38	44
10	Timbunan pasir (Bedding)	A10	15	44	59
11	Timbunan sirtu padat	A11	15	44	59
12	Slab beton bertulang untuk jalan	A12	17	46	63
13	Lapisan aspal AC-WC	A13	7	56	63
14	Buangan tanah galian	A14	10	63	73
15	Bongkaran paving Block	A15	15	63	78
16	Bongkaran kansteen	A16	9	69	78
17	Pengadaan & pemasangan Paving Block k-300, H=6 cm	A17	10	78	88
18	Pengadaan & pemasangan Uskup Beton k-300, H=6 cm	A18	13	78	91
19	Pengadaan & pemasangan Kansteen k-300 (15x30x40)	A19	15	78	93
Pekerjaan Maintenance Hole					
1	Bongkaran aspal	B1	7	93	100
2	Galian Tanah dgn excavator, hasil galian dimuat ke DT	B2	6	94	100
3	Galian tanah biasa sedalam > 1m s.d 2m	B3	4	96	100
4	Pengad. & pemas. Ring min dia. 1000 mm	B4	1	99	100
5	Pengad. & pemas. MH Base dia. 1000 mm, H = 1000	B5	7	100	107
6	Pengad. & pemas. MH Base dia. 1000 mm, H = 600	B6	1	106	107
7	Pengad. & pemas. MH Base dia. 1000 mm, H = 550	B7	1	106	107
8	Pengad. & pemas. MH Base dia. 1000 mm, H = 400	B8	1	106	107
9	Pengad. & pemas. RC Straight Back Tapper	B9	6	107	113
10	Pengad. & pemas. RC Converter slab to suit for dia. 1000 mm	B10	5	108	113
11	Pengad. & pemas. RC Make Up Ring, H = 100	B11	5	108	113
12	Pengad. & pemas. RC Make Up Ring, H = 150	B12	4	109	113
13	Pengad. & pemas. RC Make Up Ring, H = 225	B13	4	109	113
14	Pengad. & pemas. RC Surround with cast Iron steel frame	B14	7	110	117
15	Pengad. & pemas. RC Cover with cast iron steel frame	B15	7	110	117
16	Timbunan Sirtu Padat	B16	6	112	118
17	Slab beton bertulang untuk jalan	B17	8	115	123
18	Buangan tanah galian	B18	10	115	125
19	Lapisan aspal AC-WC	B19	4	125	129
c. Pekerjaan Pipa dia.200 mm OD					
1	Pagar pengaman	C1	43	129	172
2	Bongkaran aspal	C2	32	140	172
3	Galian Tanah dgn excavator, hasil galian dimuat ke DT	C3	30	142	172
4	Galian pasir sedalam > 1m s.d 2m	C4	27	145	172
5	Galian pasir sedalam > 2m s.d 3m	C5	5	167	172
6	Dewatering	C6	28	170	198
7	Pengaman galian/shoring	C7	26	172	198
8	Pengad & pemas. Geotextile	C8	22	176	198
9	Pemasangan Pipa sewer (PVC)	C9	18	180	198
10	Pemasangan Bell Socket PVC dia. 200x200 mm	C10	13	185	198
11	Timbunan pasir(bedding)	C11	18	188	206
12	Timbunan sirtu padat	C12	24	188	212

No.	Jenis Pekerjaan	Notasi	Durasi (hari)	Durasi (hari)	
				Start	Finish
13	Slab beton bertulang untuk jalan	C13	26	190	216
14	Lapisan aspal AC-WC	C14	9	207	216
15	Buangan tanah galian	C15	22	207	229
16	Bongkaran Paving Block	C16	32	210	242
17	Bongkaran Kansteen	C17	10	232	242
18	Pengad & pemas. Paving Block K-300, H = 6 cm	C18	13	232	245
19	Pengad & pemas. Uskup Beton K-300, H = 6 cm	C19	13	232	245
20	Pengad & pemas. Kansteen K-300 (15x25x40)	C20	11	234	245
d. Pekerjaan Maintenance Hole1					
1	Bongkaran aspal	D1	6	245	251
2	Galian Tanah dgn excavator, hasil galian dimuat ke DT	D2	11	246	257
3	Galian pasir sedalam > 1m s.d 2m	D3	4	253	257
4	Galian pasir sedalam > 2m s.d 3m	D4	8	253	261
5	Pengad. & pemas. Ring min dia. 1000 mm	D5	7	254	261
6	Pengad. & pemas. MH Base dia. 1000 mm, H = 1000	D6	7	254	261
7	Pengad. & pemas. MH Base dia. 1000 mm, H = 600	D7	1	260	261
8	Pengad. & pemas. MH Base dia. 1000 mm, H = 550	D8	1	260	261
9	Pengad. & pemas. MH Base dia. 1000 mm, H = 400	D9	4	261	265
10	Pengad. & pemas. RC Straight Back Tapper	D10	6	261	267
11	Pengad. & pemas. RC Converter slab to suit for dia. 1000 mm	D11	7	263	270
12	Pengad. & pemas. RC Make Up Ring, H = 100	D12	3	267	270
13	Pengad. & pemas. RC Make Up Ring, H = 150	D13	3	267	270
14	Pengad. & pemas. RC Make Up Ring, H = 225	D14	3	367	270
15	Pengad. & pemas. RC Surround with cast Iron steel frame	D15	9	270	279
16	Pengad. & pemas. RC Cover with cast iron steel frame	D16	9	270	279
17	Timbunan Sirtu Padat	D17	10	272	282
18	Slab beton bertulang untuk jalan	D18	10	273	283
19	Buangan tanah galian	D19	9	275	284
20	Lapisan aspal AC-WC	D20	4	283	287

Dari tabel 1 dan analisis grafik Line of Balance di atas maka dapat dilihat Pekerjaan Pemasangan Pipa Dan Accesories Pipa PVC Kelas B. terbagi menjadi 4 jenis pekerjaan dan setiap jenis pekerjaan tersebut memiliki beberapa item pekerjaan seperti terlihat pada tabel 1 , waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan keseluruhan pekerjaan Pemasangan Pipa Dan Accesories Pipa PVC Kelas B membutuhkan waktu 287 hari. Adapun waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan Pekerjaan Pipa Dia. 160 mm Od yaitu 93 hari, untuk Pekerjaan Maintenance Hole membutuhkan waktu 36 hari dimulai pada hari ke-93 dan

berakhir pada hari ke-129, untuk pekerjaan Pipa dia.200 mm OD waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut yaitu 116 hari yang dimulai pada hari ke-129 dan berakhir pada hari ke-245, adapun untuk jenis pekerjaan terakhir yaitu Pekerjaan Maintenance Hole membutuhkan waktu pengerjaan selama 42 hari yang dimulai pada hari ke-245 dan berakhir pada hari ke-287.

Dari 4 jenis pekerjaan yang terdapat pada pekerjaan Pemasangan Pipa Dan Accesories Pipa PVC Kelas B, ada beberapa pekerjaan yang dikerjakan bersamaan dalam satu hari, misalkan

Tinjauan penjadwalan proyek dengan menggunakan metode Line of Balance pada Proyek Pembangunan Instalasi Perpipaan Air Limbah Paket C-3 Kota Makassar

pada hari ke-44 sampai hari ke- 59 terdapat 2 jenis pekerjaan yaitu pekerjaan Timbunan pasir (Bedding) dan pekerjaan Timbunan sirtu padat , Adpula jenis pekerjaan yang dimulai secara bersamaan tapi tidak selesai secara bersamaan. Terjadinya jenis pekerjaan bersamaan yang dikerjakan dalam satu hari dan dimulai secara bersamaan tapi tidak selesai secara bersamaan dikarenakan pengontrolan kelompok kerja agar kegunaannya secara optimal.

4. Penutup

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Durasi total yang diperlukan untuk menyelesaikan item pekerjaan Pemasangan Pipa Dan Accesories Pipa PVC Kelas B pada Proyek Pembangunan Instalasi Perpipaan Air Limbah Paket C-3 yang berlokasi di Kec. Mamajang dan Kec. Mariso Kota Makassar dengan menggunakan metode penjadwalan Line of Balance (LoB) yaitu selama 287 hari.
- 2) Hasil analisis pada penerapan sistem penjadwalan Line of Balance (LoB) diperoleh durasi yang dibutuhkan untuk penyelesaian adalah 287 hari. Sedangkan pada durasi pekerjaan pada penjadwalan existing adalah 368 hari, maka terdapat pengurangan total durasi sebanyak 78 hari pada penerapan sistem penjadwalan Line of Balance (LoB).

Daftar Pustaka

- Febrianto, F. A. (2021). *Perencanaan Penjadwalan Menggunakan Metode Line of Balance pada Proyek Pembangunan Perpipaan Air Limbah Kota Makassar Zona Barat Laut Paket C-3*. Universitas Hasanuddin.
- Koilam, F. E., Dundu, A. K. T., & Arsjad, T. T. (2020). Perencanaan Waktu Penyelesaian Proyek Pembangunan Hotel Marron Resort Tomohon dengan Menggunakan Precedence Diagram Method. *Sipil Statik*, 8(5), 749–754.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/35033>
- Mahapatni, I. A. P. S. (2019). Metode Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi. In M. N. Indriani (Ed.), *UNHI Press* (Cetakan Pe). UNHI Press.
- Rimasari, V., & Nugraheni, F. (2019). *Analisis Penjadwalan Ulang dengan Menggunakan Metode Lsm (Linier Scheduling Method/ Line Of Balance) Pada Proyek Perumahan*. 1–7.
- Simatupang, J. S., Dundu, A. K. T., & Mochtar, S. (2015). Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap Waktu pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Pembangunan Persekolahan Eben Haezar Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 3(5), 281–280.