



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 1 Tahun 2024 Page 5691-5701

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Penjadwalan Ulang Menggunakan *Critical Path Method* Pada Pembangunan Rumah Tinggal Cluster Pineville Grand City Balikpapan

Wahyu Yusuf Rio^{1✉}, Selviana Widi Astuti², Desak Made Ristia Kartika³

Politeknik Negeri Balikpapan

Email: wahyu.yusuf@poltekba.ac.id^{1✉}

Abstrak

Keberhasilan kinerja sebuah proyek kerap dikaitkan oleh biaya serta penjadwalan (*schedule*) sebagai indikator kinerja. Adapun keberhasilan sebuah proyek biasanya terlihat dari empat indikator yang diukur, yakni waktu pelaksanaan, kualitas hasil kerja, biaya yang dikeluarkan, serta standar keselamatan kerjanya. Penjadwalan pekerjaan sebuah proyek turut menjadi penentu apakah proyek mampu berhasil atau tidak. Pada proyek pembangunan konstruksi harus mempunyai perencanaan serta penjadwalan waktu tertentu. Proses pengerjaan sebuah proyek diharapkan mampu rampung sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini tidak adanya *time schedule* yang menjadi batas waktu lamanya pekerjaan. Oleh karena itu, penjadwalan ulang perlu dilakukan, agar proyek yang Tengah dikerjakan mampu diukur sesuai target perencanaan yang dilakukan pada proyek rumah tinggal Perumahan Grand City Cluster Pineville Kota Balikpapan dengan kontraktor PT Muliawan Putra. Tujuan penelitian kali ini untuk mengetahui pekerjaan lintas kritis serta Mengetahui jangka waktu yang dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan proyek pembangunan rumah 2 lantai. Metode kuantitatif digunakan dalam pendekatan penelitian ini. Adapun data yang digunakan ialah data sekunder. Untuk penyelesaian permasalahan ini menggunakan CPM (*Critical Path Method*). Pendekatan CPM ialah metode yang berguna dalam Menyusun perencanaan serta pengendalian proyek yang menggunakan prinsip pembentukan jaringan. CPM digunakan agar kegiatan yang masuk dalam jalur kritis serta penentuan jumlah waktu pengerjaan proyek mampu ditetapkan secara pasti, serta hubungan antara sumber serta waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan proyek mampu diukur. Hasil hitungan serta analisis disimpulkan bahwa yang termasuk dalam lintar kritis saat pengerjaan proyek ialah Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Galian dan Timbunan, Pondasi *Bor Pile*, Pondasi *Foot Plat*, Pekerjaan Sloof, Pekerjaan Kolom, Pekerjaan Dinding, Ring Balok, Atap Utama, Pekerjaan Plafond, dan Pekerjaan Keramik Lantai. Dengan menggunakan CPM durasi optimal proyek Pembangunan Cluster Grand City Balikpapan ini dapat diselesaikan dalam 164 hari.

Abstract

The success of a project is often linked to budget and schedule as performance indicators. Project success indicators can be measured from four aspects, namely work execution time, quality of work results, implementation costs, and work safety. One of the key elements determining a project's success or failure is its scheduling process. Construction development projects must have certain planning and time scheduling. In this study, there is no time schedule that measures the length of work. Rearranging is done as a result, enabling the project to be completed by the intended deadline. The research is conducted on the residential project of Grand City Cluster Pineville Housing, Balikpapan City with the contractor PT Muliawan Putra. This study's goal is to establish the work included in the critical trajectory and to know the time period needed to complete the 2-story house construction project. The method used is quantitative with secondary data. To solve this problem using the CPM or scheduling method. Among any methods that employ the idea of network formation, the method of project planning and management that receives the most usage is called "CPM.". CPM is a network analysis tool that minimizes the project's overall length by identifying the important path. According to the study's findings, critical route includes the activity of preparation works, excavation and backfill works, bor pile foundation, foot plate foundation, sloof works, column works, wall works, ring beam, main roof, ceiling works, and ceramic floor works. By using CPM, the optimal duration of this project can be completed in 164 days.

Keywords: *CPM, Scheduling, Critical Path*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi dan infrastruktur di kota Balikpapan tengah bergerak dengan pesat, terlihat dari proyek-proyek pembangunan konstruksi di kota Balikpapan yang tengah berjalan hingga selesai. Pada pelaksanaannya proyek pembangunan konstruksi harus mempunyai perencanaan serta penjadwalan tertentu. Dalam (Satriawan, 2016) pengerjaan proyek biasanya memiliki estimasi waktu yang telah ditentukan untuk selesai, estimasi ini diharapkan berhasil dicapai dengan tepat waktu dengan hasil proyek pembangunan dengan kualitas yang sesuai perencanaan.

Banyak metode penjadwalan proyek pembangunan konstruksi yang digunakan pada pelaksanaannya hingga sekarang. Beberapa metode yang umum digunakan seperti Barchart, PERT (*Project Evaluation and Review Technique*), serta CPM (*Critical Path Method*). Pada penelitian ini menggunakan metode CPM. Terdapat beberapa keunggulan dari CPM sehingga penelitian ini menggunakan metode tersebut. Pertama, CPM membantu dalam mengidentifikasi jalur kritis dan menghitung waktu penyelesaian proyek secara

efisien. Kedua, CPM membantu untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan mengalokasikan tugas pekerja secara efektif. Terakhir, CPM berguna untuk memantau kemajuan proyek secara *real-time* dan membuat penyesuaian jika diperlukan, sehingga memastikan proyek selesai dengan biaya sesuai anggaran dengan waktu yang tepat.

Pada penelitian tidak adanya *time schedule* yang menjadi batas waktu lamanya pekerjaan. Oleh karena itu, penjadwalan ulang dilakukan guna menemukan target perencanaan selesainya proyek. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pekerjaan lintasan kritis serta mengetahui jangka waktu untuk dapat menyelesaikan proyek pembangunan rumah 2 lantai.

METODE PENELITIAN

Sumber data diperoleh melalui sumber kedua (sekunder), yakni melalui data Rencana Anggaran Biaya (RAB) milik PT Muliawan Putra. Metode yang dipakai ialah berjenis kuantitatif, yakni metode yang berkaitan dengan data numerik.

Lokasi Penelitian

Lokasi yang diambil untuk diteliti ialah proyek Pembangunan rumah tinggal, tepatnya *Cluster Pineville Grand City* Kota Balikpapan. Proyek ini dilaksanakan oleh kontraktor PT Muliawan Putra dengan kontrak sebesar Rp. 1.436.000.000,00 (Satu Miliar Empat Ratus Tiga Puluh Enam Juta Rupiah).

Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data terjadi setelah seluruh data dikumpulkan. Data terkumpul diolah sesuai teknik penjadwalan dalam metode CPM. Adapun tahap mengolah data ialah:

- a. menentukan durasi proyek,
- b. menentukan aktivitas,
- c. Menyusun *diagram network*,
- d. Menentukan jalur kritis.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Sumber: Peneliti (2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketergantungan Item Pekerjaan

Berdasarkan data yang telah didapatkan, bisa diuraikan kegiatan-kegiatan apa saja yang ada dalam proyek pembangunan rumah tinggal, hubungan ketergantungan para pekerja satu sama lain, serta durasi dari pekerjaan-pekerjaan tersebut. Penguraian hubungan ketergantungan dipaparkan sebagai berikut:

Tabel 1 Ketergantungan Item Pekerjaan

No.	Simbol	Item Pekerjaan	Ketergantungan	Durasi
1	A	Pekerjaan Persiapan	-	2
2	B1	Pekerjaan Galian Dan Timbunan	A	6
3	B2	Pekerjaan Septictank	B1	9
4	C1	Pondasi Bor Pile	B1	7
5	C2	Pondasi Foot Plat	C1	4

6	C3	Sloof	C2	20
7	C4	Kolom	C3	31
8	C5	Balok	C4	20
9	C6	Ring Balok	E1	5
10	C7	Plat Lantai 1	C4	5
11	C8	Plat Lantai 2	C5	4
12	C9	Dak Beton	C5	5
13	C10	Struktur Tangga	C8	7
14	C11	Tangga Monyet	C8	1
15	D1	Atap Utama	C6	7
16	D2	Atap Pergola Entrance	C4	3
17	D3	Atap Pergola Carport	C4	4
18	E1	Pekerjaan Dinding	C4	32
19	E2	Pekerjaan Plafond	D1	20
20	E3	Pengecatan	E1	25
21	E4	Kaca Tempered	C10	7
22	E5	Fasad	E3	7
23	E6	Keramik Lantai	E2	30
24	E7	Keramik Km. Mandi	F7	12
25	F1	Pekerjaan Panel	E1	7
26	F2	Pekerjaan Kabel	E1	5
27	F3	Pekerjaan Lampu, Saklar, Cctv, Exhausfan	E1	14
28	F4	Pekerjaan Socket Outlet (Stop Kontak)	E1	7
29	F5	Pekerjaan pipa Ac	E1	2
30	F6	Pekerjaan Air Bersih	E1	5
31	F7	Pekerjaan Air Kotor	B2	5
32	F8	Instalasi Sanitary	F6	8
33	G1	Tanam Rumput Jepang Termasuk Tanah Top Soil, Pupuk Npk, Kompos, Dan Perawatan (L2b)	E5	2

Tabel di atas berisi uraian kegiatan, durasi kegiatan, serta uraian kegiatan sebelumnya guna mampu membentuk jaringan kerja.

Pembuatan Jaringan Kerja

a. Perhitungan Maju

Aktivitas A pada ES memiliki waktu perkiraan dengan diberi angka 0 (awal). Pada bagian ini yang akan diisi adalah aktivitas ES (Early Start) serta EF (Early Finish) pada tiap kegiatan, rumus perhitungan seperti pada persamaan 2.1 serta ES merupakan EF dari kegiatan sebelumnya.

Tabel 2. Perhitungan Maju

PERHITUNGAN MAJU				
No.	Symbol	ES	Durasi	EF
1	A	0	2	2
2	B1	2	6	8
3	B2	8	6	14
4	C1	8	7	15
5	C2	15	4	19
6	C3	19	20	39
7	C4	39	31	70
8	C5	70	20	90
9	C6	102	5	107
10	C7	70	5	75
11	C8	90	4	94
12	C9	90	5	95
13	C10	94	7	101
14	C11	94	1	95
15	D1	107	7	114
16	D2	70	3	73
17	D3	70	4	74
18	E1	70	32	102
19	E2	114	20	134
20	E3	102	25	127
21	E4	101	7	108
22	E5	109	7	116
23	E6	134	30	164
24	E7	115	12	127
25	F1	102	7	109
26	F2	102	14	116
27	F3	102	7	109

28	F4	102	2	104
29	F5	102	5	107
30	F6	102	5	107
31	F7	14	5	19
32	F8	107	8	115
33	G1	116	2	118

b. Perhitungan Mundur

Perhitungan mundur dimulai dari aktivitas E6 muncur ke aktivitas A. Pada titik E6 memiliki waktu akhir dengan nilai durasi 164 pada LF. Bagian ini akan diisi dengan LF dan LS pada tiap titik aktivitas, yang mana pada satu aktivitas menggunakan persamaan 2.2 serta aktivitas LF memiliki persamaan dengan LS aktivitas sebelumnya.

Tabel 3. Perhitungan Mundur

PERHITUNGAN MUNDUR				
No.	Simbol	LF	Durasi	LS
1	G1	164	2	162
2	F8	152	8	144
3	F7	39	5	34
4	F6	144	5	139
5	F5	152	2	150
6	F4	152	7	145
7	F3	152	14	138
8	F2	152	5	147
9	F1	155	7	148
10	E7	164	12	152
11	E6	164	30	134
12	E5	162	7	155
13	E4	164	7	157
14	E3	164	25	139
15	E2	134	20	114
16	E1	102	32	70
17	D3	107	4	103
18	D2	107	3	104
19	D1	114	7	107
20	C11	164	1	163
21	C10	157	7	150
22	C9	150	5	145

23	C8	150	4	146
24	C7	105	5	100
25	C6	107	5	102
26	C5	146	20	126
27	C4	70	31	39
28	C3	39	20	19
29	C2	19	4	15
30	C1	15	7	8
31	B2	34	6	28
32	B1	8	6	2
33	A	2	2	0

Penentuan Jalur Kritis

Kegiatan yang termasuk ke dalam jalur kritis ditandai dengan panah warna merah, sedangkan panah hitam sebagai pertanda jalur normal atau dapat ditunda penyelesaiannya sesuai batas waktu.

Tabel 4. Perhitungan Jalur Terpanjang Aktivitas

Jalur	Durasi (Hari)	Total Durasi (Hari)
A B1 B2 F7	2+6+9+5	22
A B1 C1 C2 C3 C4 C5 C8 C10 E4	2+6+7+4+20+31+20+4+7+7	108
A B1 C1 C2 C3 C4 C5 C8 C11	2+6+7+4+20+31+20+4+1	95
A B1 C1 C2 C3 C4 C5 C9	2+6+7+4+20+31+20+5	95
A B1 C1 C2 C3 C4 C7	2+6+7+4+20+31+5	75
A B1 C1 C2 C3 C4 D2	2+6+7+4+20+31+3	73
A B1 C1 C2 C3 C4 D3	2+6+7+4+20+31+4	74
A B1 C1 C2 C3 C4 E1 C6 D1 E2 E6	2+6+7+4+20+31+32+5+7+20+30	164
A B1 C1 C2 C3 C4 E1 E3 E5 G1	2+6+7+4+20+31+32+25+7+2	136
A B1 C1 C2 C3 C4 E1 F1	2+6+7+4+20+31+32+7	109
A B1 C1 C2 C3 C4 E1 F2	2+6+7+4+20+31+32+5	107
A B1 C1 C2 C3 C4 E1 F3	2+6+7+4+20+31+32+14	116
A B1 C1 C2 C3 C4 E1 F4	2+6+7+4+20+31+32+7	109
A B1 C1 C2 C3 C4 E1 F5	2+6+7+4+20+31+32+2	104
A B1 C1 C2 C3 C4 E1 F6 F8 E7	2+6+7+4+20+31+32+5+8+12	127

Pada tabel diatas didapatkan kegiatan yang menjadi jalur kritis dalam pembangunan rumah tinggal dengan jalur A B1 C1 C2 C3 C4 E1 C6 D1 E2 E6 dengan durasi total 164 hari kerja.

Tabel 5. Kegiatan Jalur Kritis

A	Pekerjaan Persiapan
B1	Pekerjaan galian dan Timbunan
C1	Pondasi Bor Pile
C2	Pondasi Foot Plat
C3	Sloof
C4	Kolom
E1	Pekerjaan Dinding
C6	Ring Balok
D1	Atap Utama
E2	Pekerjaan Plafond
E6	Keramik Lantai

Tabel di atas didapatkan jalur terpanjang aktivitas, sehingga pada tabel 5 dapat diuraikan kegiatan-kegiatan yang menjadi jalur kritis.

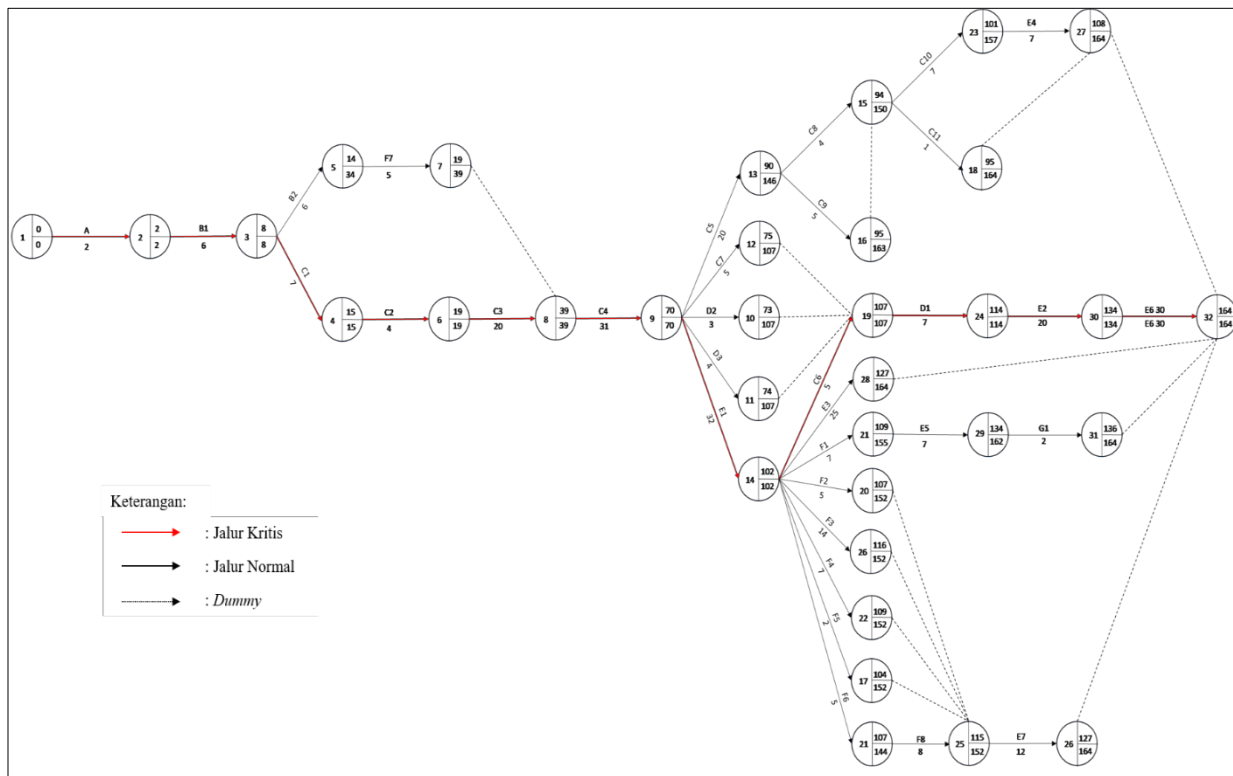
Pembahasan

Dalam penjadwalan ulang ini menggunakan data berupa RAB (Rencana Anggaran Biaya). Dengan total 33 item pekerjaan dapat ditentukan hubungan ketergantungannya antar pekerjaan serta durasi dari masing – masing pekerjaan sehingga bisa membentuk jaringan kerja.

Jaringan kerja perlu dibuat guna lintasan kritis suatu proyek mampu ditentukan, jaringan kerja ini dibuat setelah kegiatan proyek diuraikan dan dihubungkan oleh tiap kegiatannya. Lintasan kritis dapat ditentukan melalui dua tahapan, yakni perhitungan maju serta perhitungan mundur. Perhitungan maju dimulai dari pekerjaan A yaitu pekerjaan persiaoran dan pemasangan *bouwplank* dilanjutkan sampai ke pekerjaan terakhir. Sedangkan perhitungan mundur diawali oleh pekerjaan terakhir pada unit E6, yakni kegiatan pemasangan keramik sampai ke pekerjaan pertama.

Jalur kritis bisa digambarkan setelah perhitungan maju serta hitungan mundur selesai. Pekerjaan yang termasuk ke dalam jalur kritis ditandai dengan panah merah, sedangkan panah hitam sebagai penanda jalur normal atau kegiatan yang dibatasi oleh durasi tertentu dan *dummy* ditentukan dengan garis hitam putus – putus.

Setelah mendapatkan perhitungan maju dan perhitungan mundur serta menggambarkan jalur kritis didapatkan beberapa pekerjaan yang berada di jalur kritis dengan simbol A-B1-C1-C2-C3-C4-E1-C6-D1-E2-E6 dan total penyelesaian proyek 164 hari.



Gambar 4.1 Diagram Jaringan dengan Menggunakan Metode CPM

SIMPULAN

Hasil hitungan serta analisis pada proyek pembangunan Cluster Pineville Grand City Balikpapan dapat disimpulkan yang termasuk dalam lintasan kritis ialah Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Galian dan Timbunan, Pondasi Bor Pile, Pondasi Foot Plat, pekerjaan sloff, kolom, Dinding, Ring balok, Atap Utama, pekerjaan Plafond dan Pekerjaan Keramik Lantai. Melalui metode CPM setelah perhitungan maju dan perhitungan mundur dan membentuk diagram jalur kritis di dapatkan durasi optima proyek pembangunan pada Cluster Pineville Grand City Balikpapan yaitu 164 hari. Total durasi berasal dari jalur kritis yang merupakan jalur terpanjang dan berisi pekerjaan-pekerjaan yang diupayakan tidak mengalami kelambatan penyelesaian karna akan berdampak pada keterlambatan keseluruhan proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, N. (2016). *Penjadwalan Ulang Proyek Pembangunan Gedung Kantor 2 Lantai Bangun*, V. H. (2016). *Analisis Perbandingan Waktu Penjadwalan proyek Dengan Metode CPM dan PERT*. (Skripsi, Universitas Mercu Buana).
- Irawan, N., Sari, S., & Hermawan, A. (2021). *Penjadwalan Waktu Proyek Pembangunan Gedung Menggunakan Metode CPM di Flores Timur*. (Skripsi, Univeristas Muhammadiyah Surakarta).
- Rachman, D. N., & Iswendra. (2018). Analisis Penerapan Manajemen Waktu pada Rencana Proyek Pembangunan Gedung Cobalt & Linac RSMH Palembang dengan Menggunakan Metode CPM. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), 81-91.
- Satriawan, H. M. (2016). *Analisis Pengendalian Biaya dan Waktu Dengan Metode Konsep Nilai Hasil pada Proyek Pembangunan Pasar Prambanan Kabupaten Sleman*. (Skripsi, Universitas Islam Indonesia).
- Setiawan, T. H., & Ariadi, T. (2012). *Indikator Keberhasilan Proyek Pembangunan Bangunan Gedung yang Dipengaruhi Faktor Internal Site Manager*. *Teknik Sipil*, 6(2), 128-138.
- Yuliana, A. (2016). Analisis Penerapan Manajemen Proyek Rekonstruksi Pada Ruas Jalan Kwandang- Molingkapoto Prov. Gorontalo. *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, 4(1), 72-78. *Menggunakan Metode CPM dan PERT di "PT. Sumber Usaha Sukses"*. (Skripsi, Universitas Mercu Buana).