

ANALISIS PENJADWALAN PROYEK PEMBANGUNAN DENGAN MENGUNAKAN METODE CPM DAN PERT

(Studi Kasus Gedung Universitas Pamulang Kampus 3 Witana Harja)

Delia Rosita¹⁾, Adi Candra²⁾, Khairunnisa³⁾

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pamulang, Indonesia

[1\)delia.rst01@gmail.com](mailto:delia.rst01@gmail.com)

[2\)dosen01304@unpam.ac.id](mailto:dosen01304@unpam.ac.id)

[3\)dosen00743@unpam.ac.id](mailto:dosen00743@unpam.ac.id)

ABSTRAK

CV. Rama teknik merupakan salah satu perusahaan yang bergerak pada bidang konstruksi yang saat ini sedang mengerjakan proyek pembangunan gedung Universitas Pamulang kampus 3 Witana Harja. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi pembangunan biasanya memiliki batas waktu (*deadline*) setiap minggunya, namun aktualnya mengalami keterlambatan dari perencanaan 9 bulan menjadi 11 bulan sehingga perlu dilakukan perhitungan penjadwalan proyek. Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek yang berlangsung. Untuk mengetahui waktu optimal proyek dilakukannya analisis dengan menggunakan metode CPM dan untuk durasi yang paling memungkinkan dalam percepatan proyek pembangunan gedung dianalisis dengan menggunakan metode PERT. Hasil dari analisis menggunakan metode CPM terdapat percepatan selama 3 minggu yang dimana durasi awal pelaksanaan proyek selama 35 minggu menjadi 32 minggu dengan nilai presentasi percepatan sebesar 3% dengan jalur kritis A – B – C – D – E – R – S – U, sedangkan hasil analisis menggunakan metode PERT terdapat percepatan selama 1 minggu 6 hari yang dimana durasi awal proyek selama 35 minggu menjadi 33,17 minggu dengan nilai presentasi percepatan sebesar 1,87% dengan jalur kritis A – B – C – D – E – R – S – U. Kesimpulannya, untuk meminimalisir waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan maka dilakukan penggabungan kegiatan – kegiatan yang serupa.

Kata kunci : CPM, Manajemen, Proyek, PERT

ABSTRACT

CV. Rama Engineering is one of the companies that is moving in the field of construction that is currently working on the construction project of the University of Pamulang campus 3 Witana Harja. In the implementation of such construction projects there is usually a deadline every week, but the actual delay from the planning of 9 months to 11 months requires the calculation of the project scheduling. Project scheduling is one of the planning elements that can provide information about the schedule of plans and the progress of ongoing projects. To find out the optimal time of the project is done analysis using the CPM method and for the most possible duration in the acceleration of the building construction project is analyzed using the PERT method. The results of the analysis using the CPM method showed a 3-week acceleration where the initial project duration of 35 weeks was 32 weeks with a 3% accelerated presentation score with a critical path A – B – C – D – E – R – S – U, whereas the analysis with the PERT method saw a 1-week 6-day accelerations where the project initial duration for 35 weeks became 33.17 weeks with an accelerating presentation score of 1.87% with a Critical Path A - B - C - D - E - R - S - U. In conclusion, in order to minimize the completion time of the project as a whole, a combination of similar activities is carried out.

Keywords: CPM, Project Management, PERT

I. PENDAHULUAN

Industri konstruksi Indonesia mengalami pertumbuhan pesat pada beberapa tahun terakhir berkat investasi dalam pembangunan infrastruktur dan pertumbuhan sektor subkontraktor juga menunjukkan pertumbuhan peningkatan yang cukup signifikan. Hingga saat ini rata-rata laju pertumbuhan daerah/tahun ini mencapai 7% - 8%. Berdasarkan pantauan BUMN, terlihat laju pertumbuhan industri konstruksi diperkirakan mencapai 10% hingga 15%, sejalan dengan *Master Plan* Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) pada tahun 2025.

CV. Rama Teknik ialah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri konstruksi yang berada di Pamulang, Tangerang Selatan. Saat ini, CV. Rama Teknik sedang mengerjakan proyek pembangunan Gedung Universitas Pamulang kampus 3 Witana Harja. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi pembangunan tersebut biasanya memiliki batas waktu (*deadline*), yang artinya proyek tersebut harus diselesaikan tepat pada

waktu yang telah direncanakan namun keterlambatan bisa saja terjadi pada saat proses pembangunan berlangsung.

Alasan penulis menganalisis permasalahan jadwal pelaksanaan proyek pembangunan gedung Universitas Pamulang Kampus 3 Witana Harja sebagai tugas akhir, sering kali hasil perencanaan tidak sesuai dengan pelaksanaannya sehingga melewati batas waktu yang ditentukan, perencanaan proyek bertujuan untuk memberikan suatu informasi yang berkaitan dengan jadwal rencana serta kemajuan suatu proyek yang sedang berlangsung dalam hal kinerja sumber daya yang berupa tenaga kerja, biaya, bahan baku serta rencana durasi waktu suatu proyek dengan pengefisienan waktu untuk penyelesaian proyek tersebut, penjawalan juga menjadi acuan atau standar tolak ukur untuk proses pengerjaan proyek itu sendiri. Target penyelesaian tersebut dibuat untuk mengetahui waktu optimal dalam pelaksanaan proyek pembangunan tersebut., target rencana pelaksanaan proyek yang direncanakan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Target Awal Rencana Pelaksanaan Proyek

NO	BULAN	MINGGU	PERJALANAN PROGRESS (%)
1	MEI	1	0,25%
		2	0,50%
		3	5,86%
		4	7,44%
2	JUNI	5	11,68%
		6	15,69%
		7	19,71%
		8	28,14%
3	JULI	9	36,57%
		10	45,00%
		11	53,44%
		12	61,87%
4	AGUSTUS	13	74,32%
		14	74,65%
		15	74,98%
		16	75,77%
	SEPTEMBER	17	76,81%
		18	78,01%
		19	79,46%
		20	81,24%
6	OKTOBER	21	82,64%
		22	84,37%
		23	86,48%
		24	88,49%
7	NOVEMBER	25	91,39%
		26	93,25%
		27	93,82%
		28	95,42%
8	DESEMBER	29	96,67%

NO	BULAN	MINGGU	PERJALANAN PROGRESS (%)
		30	97,43%
		31	98,18%
		32	98,83%
9	JANUARI	33	99,37%
		34	99,88%
		35	100,00%

(Sumber: Pengolahan Data Penulis, 2024)

Pada **Tabel 1**. Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa waktu pelaksanaan pembangunan atau target yang ingin dicapai pada pembangunan gedung Universitas Pamulang Kampus 3 Witana Harja ini akan memakan waktu 9 bulan atau 35 minggu terhitung dari Mei 2023 hingga bulan Januari 2024 dengan presentasi target setiap minggu yang telah direncanakan pada poses perencanaan awal. Pada minggu pertama target yang ingin dicapai sebesar 0,25%, untuk minggu ke-2 target yang dicapai sebesar 0,50%, untuk minggu ke-3 target yang ingin dicapai sebesar 5,86% dan akan terus meningkat setiap minggunya sesuai dengan progres target yang ingin dicapai hingga akhirnya selesai pada minggu ke-35 dengan target 100%. Berdasarkan uraian diatas maka peneliti melakukan penelitian dengan menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM), metode ini menggunakan estimasi waktu aktivitas yang dimana waktu durasi tersebut tidak memperhitungkan ketidakpastian dalam perencanaan atau diasumsikan bahwa durasi kegiatan dianggap diketahui dengan pasti, padahal banyak aktivitas di lapangan yang sifatnya tidak tentu dan menggunakan metode *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) yaitu metode penjadwalan proyek berdasarkan jaringan yang memerlukan tiga prediksi waktu untuk setiap kegiatan yaitu estimasi waktu yang paling singkat, estimasi waktu yang paling lama, dan estimasi waktu yang paling mungkin. Dengan menggunakan metode PERT dapat diketahui tingkat ketepatan suatu jadwal proyek dan dapat mengoptimalkannya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, perumusan masalah yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa durasi optimal estimasi waktu pelaksanaan proyek pembangunan Universitas Pamulang Kampus 3 Witana Harja dengan menggunakan Metode *Critical Path Method*?

2. Berapa durasi yang paling mengukinkan dalam pelaksanaan proyek pembangunan Universitas Pamulang Kampus 3 Witana Harja dengan menggunakan metode *Project Evaluation Review Technique*?

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka didapatkan tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui berapa durasi optimal waktu estimasi pelaksanaan target dalam percepatan proyek pembangunan gedung Universitas Pamulang Kampus 3 Witana Harja;
2. Untuk mengetahui durasi yang paling memungkinkan dalam proyek pembangunan gedung Universitas Pamulang Kampus 3 Witana Harja.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif, artinya metode penelitian dilakukan dengan tujuan untuk meneliti, mengumpulkan dan menganalisis data yang berkaitan dengan data penelitian yang berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik untuk memberikan informasi tentang subjek yang akan diteliti. teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu studi lapangan dan studi kepustakaan.

Penelitian ini dijalankan di Kampus Universitas Pamulang 3 gedung Witana Harja, terletak di Jl. Witana Harja No. 18b, barnya., Distrik. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15417, menjadi subjek penelitian ini. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober 2023. Objek dari penelitian ini yaitu menganalisis permasalahan data penjadwalan konstruksi dari Mei 2023 hingga Januari 2024. Jenis data yang digunakan untuk memperoleh data-data yang diperlukan pada penelitian ini yaitu:

1. Data primer
Data primer di sini diperoleh dengan melakukan wawancara dengan penanggungjawab proyek pembangunan Universitas Pamulang yaitu berupa jadwal proyek pembangunan;
2. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber eksternal yang berkaitan dengan subjek penelitian. Peneliti mengumpulkan data sekunder dari berbagai sumber, termasuk studi pustaka yang berasal dari buku referensi yang mendukung subjek penelitian dan jurnal online yang mendukung subjek penelitian. Peneliti mengumpulkan data sekunder ini secara tidak langsung melalui berbagai perantara.

Berikut merupakan flowchart penelitian yang menjelaskan tahapan-tahapan atau alur dalam metodologi penelitian yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

(Sumber:

Pengolahan Data Penulis, 2024)

Gambar 1. Flowchart Penelitian

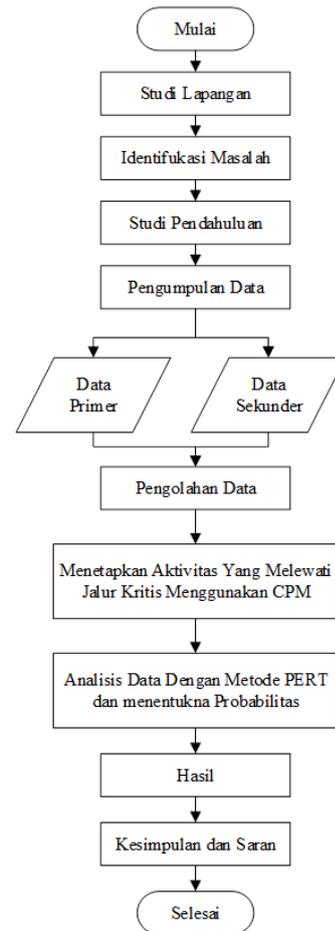
A. Critical Path Method

Critical Path Method (CPM) merupakan Jaringan kerja yang digunakan untuk menentukan tugas mana yang perlu diselesaikan dan berapa lama waktu yang dibutuhkan. Waktu merupakan asumsi yang menentukan setiap aktivitas dan dianggap diketahui dengan pasti. Saat pekerjaan berlangsung, jalur vital akan muncul. Jalur ini sangat penting dan harus dievaluasi dengan cermat untuk menghasilkan

B. Program Evaluation and Review Technique

Program Evaluation and Review Technique (PERT) merupakan teknik manajemen proyek yang digunakan untuk merencanakan, mengatur, dan mengoordinasikan berbagai tugas yang membentuk sebuah proyek. PERT memberi pengguna kemampuan untuk menentukan tidak hanya berapa lama waktu yang dibutuhkan proyek yang paling mungkin, tetapi juga seberapa besar kemungkinan proyek tersebut, atau sebagian darinya, akan selesai dalam jangka waktu tertentu. Dengan demikian, PERT adalah proses yang berusaha meminimalkan kemungkinan terjadinya penundaan sebanyak mungkin. Ini juga merupakan metodologi untuk mengevaluasi dan menilai suatu proyek. (Arsi, 2021). Jaringan kerja dengan metode PERT pada umumnya menggunakan tiga waktu durasi, adapun waktu durasi tersebut ialah estimasi durasi (a), durasi paling memungkinkan (m) dan durasi pesimis (b). Dimana durasi optimal (*optimistic duration*)

waktu yang efisien di kemudian hari dan mencegah penundaan proyek. (Suyuti, 2022):



ialah waktu minimm yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan, dan durasi paling memungkinkan (*most likely duratioon*) ialah perkiraan terbaik tentang waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan perkerjaan sedangkan durasi pesimis (*pesimistic duration*) ialah waktu maksimum yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Critical Path Method

Perhitungan maju dalam proyek yang sedang berlangsung bertujuan untuk mengetahui atau mengidentifikasi jalur kritis yang ada atau yang kemungkinan terjadi sedangkan perhitungan mundur dalam proyek pembangunan gedung Universitas Pamulang ini bermaksud untuk mengetahui bahwa waktu ataupun tanggal paling akhir dalam pelaksanaan proyek ini, untuk itu dapat memulai dan mengakhiri masing – masing kegiatan pekerjaan tanpa menunda kurun waktu penyelesaian proyek secara keseruruhan. Berikut merupakan hasil dari perhitungan maju dan mundur

menggunakan metode CPM dapat dilihat pada **tabel 2** dibawah ini:

Tabel 2. Perhitungan Maju dan Mundur CPM

Kegiatan		kode Pekerjaan	kurun Waktu t (minggu)	Waktu Paling Awal		Waktu Paling akhir	
I	J			Mulai (ES)	Selesai (EF)	Mulai (LS)	Selesai (LF)
0	1	A	2	0	2	0	2
1	2	B	2	2	4	2	4
2	3	C	2	4	6	4	6
3	4	D	5	6	11	6	11
4	5	E	6	11	17	11	17
Arsitekture It 1							
5	6	F	6	17	23	18	24
6	7	G	3	23	26	26	29
7	8	H	2	23	25	27	29
8	9	I	3	26	29	29	32
9	10	J	1	26	27	31	32
10	11	K	4	23	27	28	32
Arsitekture It 2							
11	12	L	6	17	23	18	24
12	13	M	3	23	26	26	29
13	14	N	2	23	25	27	29
14	15	O	3	26	29	29	32
15	16	P	1	26	27	31	32
16	17	Q	4	23	27	28	32
Arsitekture It 3							
17	18	R	8	17	25	17	25
18	19	S	4	25	29	25	29
19	20	T	2	25	27	27	29
20	21	U	3	29	32	29	32
21	22	V	1	29	30	31	32
22	23	W	4	25	29	28	32
23	24	X	4	17	21	21	25
24	25	Y	3	21	24	25	28
Facade							
25	26	Z	2	24	26	28	30
26	27	AA	2	26	28	30	32
27	28	AB	8	23	31	24	32
28	29	AC	4	23	27	28	32

(Sumber: Pengolahan Data Tahun, 2024)

Dengan menggunakan metode CPM perhitungan maju dan mundur tersebut dapat diketahui nilai *float* pada proyek tersebut, selanjutnya dapat diidentifikasi item

perkerjaan kegiatan atau aktivitas yang berada pada jalur kritis seperti pada **Tabel 3.** dibawah ini sebagai berikut:

Tabel 3. Jalur Kritis CPM

No	Jenis Kegiatan	Kode	Float
1	Persiapan	A	0
2	Pondasi Pancang	B	0
3	Galian Tanah	C	0
4	Beton Struktur pondasi dan plat lantai	D	0
5	Struktur Baja lt.1, 2, 3 dan Rangka Atap	E	0
6	Dinding	R	0
7	Plapond	S	0
8	Pintu dan Jendela	U	0

(Sumber: Pengolahan Data Tahun, 2024)

Selanjutnya setelah diketahui hasil pekerjaan kegiatan atau aktivitas yang jalur kritis tersebut dapat diketahui jaringan dilakukan yaitu seperti pada **tabel 4** dibawah ini kerja aktivitas yang terdapat pada beberapa item :

Tabel 4. Jaringan Kerja Aktivitas

No	Jaringan kerja/aktivitas	Nilai
1	A – B – C – D – E – F – G – I	29
2	A – B – C – D – E – F – G – J	27
3	A – B – C – D – E – F – H – I	28
4	A – B – C – D – E – F – H – J	25
5	A – B – C – D – E – F – K	27
6	A – B – C – D – E – F – AB	31
7	A – B – C – D – E – F – AC	27
8	A – B – C – D – E – L – M – O	29
9	A – B – C – D – E – L – M – P	27
10	A – B – C – D – E – L – N – O	28
11	A – B – C – D – E – L – N – P	26
12	A – B – C – D – E – L – AB	31
13	A – B – C – D – E – L – AC	27
14	A – B – C – D – E – R – S – U	32
15	A – B – C – D – E – R – S – V	30
16	A – B – C – D – E – R – T – U	30
17	A – B – C – D – E – R – T – V	28
18	A – B – C – D – E – R – W	29
19	A – B – C – D – E – X – Y – Z – AA	28

(Sumber: Pengolahan Data Tahun, 2024)

B. Project Evaluation Review Technique

Perhitungan maju dalam metode PERT digunakan untuk menentukan waktu selesai paling awal (*Early Finish Time*, EF) digunakan untuk menentukan waktu mulai paling awal untuk setiap kegiatan dalam jaringan kerja dan waktu mulai paling awal (*Early Start Time*, ES) digunakan untuk menentukan waktu selesai paling awal untuk setiap kegiatan dalam jaringan kerja. Sedangkan Perhitungan mundur dalam proyek pembangunan gedung Universitas Pamulang ini bermaksud untuk mengetahui bahwa waktu ataupun tanggal

paling akhir dalam pelaksanaan proyek ini sama halnya dengan perhitungan sebelumnya, untuk perhitungan mundur PERT juga dapat memulai dan mengakhiri masing – masing kegiatan pekerjaan tanpa menunda kurun waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Dalam perhitungan waktu yang diharapkan ini (TE) terdapat 3 waktu yang akan menjadi perhitungan yaitu, waktu pesimis mendapatkan bobot sebesar 1, waktu optimis mendapatkan bobot sebesar 1 sedangkan untuk nilai yang paling memungkinkan mendapatkan bobot sebesar 4.

Tabel 5. Perhitungan Maju dan Mundur PERT

Kegiatan		kode Pekerjaan	kurun Waktu t (minggu)	Waktu Paling Awal (Maju)		Waktu Paling akhir	
I	J			Mulai (ES)	Selesai (EF)	Mulai (LS)	Selesai (LF)
0	1	A	2	0	2	0	2
1	2	B	2,17	2	4,17	2	4,17
2	3	C	2,17	4,17	6,33	4,17	6,33
3	4	D	5,17	6,33	11,15	6,33	11,5
4	5	E	6,17	11,15	16,17	11,5	17,67
Arsitekture It 1							
5	6	F	6,17	17,67	23,83	18,83	25
6	7	G	3,17	23,83	27	26,83	30
7	8	H	2,17	23,83	26	27,83	30
8	9	I	3,17	27	30,17	30	33,17
9	10	J	1,17	27	28,83	32	33,17
10	11	K	4,17	23,83	28	29	33,17
Arsitekture It 2							
11	12	L	6,17	17,67	23,83	18,83	25
12	13	M	3,17	23,83	27	26,83	30
13	14	N	2,17	23,83	26	27,83	30
14	15	O	3,17	27	30,17	30	33,17
15	16	P	1,17	27	28,17	32	33,17
16	17	Q	4,17	23,83	28	29	33,17
Arsitekture It 3							
17	18	R	8,17	17,67	25,83	17,67	25,83
18	19	S	4,17	25,83	30	25,83	30
19	20	T	2,17	25,83	28	27,83	30
20	21	U	3,17	30	33,17	30	33,17
21	22	V	1,17	30	31,17	32	33,17
22	23	W	4,17	25,83	30	29	33,17
23	24	X	4,17	17,67	21,83	21,5	25,67
24	25	Y	3,17	21,83	25	25,67	28,83
Facade							
25	26	Z	2,17	25	27,17	28,83	31
26	27	AA	2,17	27,17	29,33	31	33,17
27	28	AB	8,17	23,83	32	25	33,17
28	29	AC	4,17	23,83	28	29	33,17

(Sumber: Pengolahan Data Tahun, 2024)

Dengan menggunakan metode *Project Evaluation Review Technique* (PERT) perhitungan maju dan mundur tersebut dapat diketahui nilai float pada proyek tersebut, selanjutnya dapat diidentifikasi item

perkerjaan kegiatan atau aktivitas yang berada pada jalur kritis seperti pada **Tabel 6.** dibawah ini sebagai berikut:

Tabel 6. Jalur Kritis PERT

No	Jenis Kegiatan	Kode	Float
1	Persiapan	A	0
2	Pondasi Pancang	B	0
3	Galian Tanah	C	0
4	Beton Struktur pondasi dan plat lantai	D	0
5	Struktur Baja lt.1, 2, 3 dan Rangka Atap	E	0
6	Dinding	R	0
7	Plapond	S	0
8	Pintu dan Jendela	U	0

(Sumber: Pengolahan Data Tahun, 2024)

Selanjutnya setelah diketahui hasil jalur kritis tersebut dapat mengetahui jaringan kerja aktivitas yang terdapat pada beberapa item

pekerjaan kegiatan atau aktivitas yang dilakukan yaitu seperti pada **tabel 7.** dibawah ini:

Tabel 7. Jaringan Kerja PERT

No	Jaringan kerja/aktivitas	Nilai
1	A – B – C – D – E – F – G – I	30,19
2	A – B – C – D – E – F – G – J	28,17
3	A – B – C – D – E – F – H – I	29,19
4	A – B – C – D – E – F – H – J	27,19
5	A – B – C – D – E – F – K	27,99
6	A – B – C – D – E – F – AB	32,02
7	A – B – C – D – E – F – AC	28,02
8	A – B – C – D – E – L – M – O	30,19
9	A – B – C – D – E – L – M – P	28,19
10	A – B – C – D – E – L – N – O	29,12
11	A – B – C – D – E – L – N – P	27,19
12	A – B – C – D – E – L – AB	32,02
13	A – B – C – D – E – L – AC	28,02
14	A – B – C – D – E – R – S – U	33,17
15	A – B – C – D – E – R – S – V	31,19
16	A – B – C – D – E – R – T – U	31,19
17	A – B – C – D – E – R – T – V	29,19
18	A – B – C – D – E – R – W	30,02
19	A – B – C – D – E – X – Y – Z – AA	29,36

(Sumber: Pengolahan Data Tahun, 2024)

IV. KESIMPULAN

Analisis penjadwalan menggunakan metode *critical path method* diketahui bahwa durasi optimal waktu estimasi perencanaan pelaksanaan proyek ialah 32 minggu dari sebelumnya 35 minggu, ini berarti lebih cepat 3 minggu atau lebih cepat 3% dari rencana awal proyek serta jalur kerja alternatif yang dapat membuat waktu pelaksanaan lebih efisiensi dalam proyek pembangunan gedung Universitas Pamulang jalur kritis yang paling efisien adalah kegiatan atau item pekerjaan 14 yaitu A – B – C – D – E – R – S – U.

Analisis penjadwalan menggunakan metode *project evaluation review and technique* (PERT) dengan nilai TE sebagai durasi yang

dipergunakan dalam perhitungan, maka diketahui rencana target durasi yang paling memungkinkan dalam proyek yaitu 33,17 minggu dari sebelumnya 35 minggu itu berarti terjadi pengurangan durasi sekitar 1,83 minggu atau lebih cepat 1,83% dengan jalur kritis yaitu A – B – C – D – E – R – S – U.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh dosen teknik industri, terutama dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk memberi saran dan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada

mamah yang selalu memberikan bantuan dan dukungan baik spirit maupun materil, serta Doa demi kelancaran penelitian ini. Penulis juga berterimakasih kepada teman-teman yang sudah mendukung dan memberi saran dan masukan dalam pembuatan skripsi ini. Serta terimakasih kepada perusahaan dan seluruh pihak yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian serta memberikan banyak peluang untuk belajar sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Semoga penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penyusun dan juga pembaca sekalian walaupun masih jauh dari sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiman Fariyadin, T. W. (2021). EVALUASI PENGENDALIAN PELAKSANAAN DAN PENJADWALAN PROYEK PERPIPAAN DI KOTA BIMA. *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 1 No 2, Hal. 01-10.
- Agung Saputa, K. Y. (2023). Analisis Percepatan Proyek Serta Pengaruhnya Terhadap Waktu Dan Biaya Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM). *Construction and Civil Integration Technology*, Volume 01, Nomor 01.
- Alip Prajoko, E. M. (2018). ANALISIS PENJADWALAN PROYEK KONSTRUKSI MENGGUNAKAN SIMULASI MONTE CARLO (STUDI KASUS PEMBANGUNAN GEDUNG DI BINTARO, JAKARTA). Seminar Nasional Cendekiawan ke 4 Tahun 2018, 2460 - 86.
- AMALIA, K. (2022). Analisis Risiko Rantai Pasok Material Pada Proyek Infrastruktur Jalan (Studi Kasus: Jalan Ruas Tambakan-Tlogomulyo Kabupaten Grobogan). *Civil Engineering*, 4096.
- Andreas Tigor Oktaga, M. A. (2022). Studi Literatur: Alternatif Pengganti Microsoft Project dalam Proses Penjadwalan Proyek. *Sistem dan Teknologi Informasi, JCI*, Vol. 2 No. 2,) 51 – 55.
- Aulia, S. S. (2021). ANALISIS PENJADWALAN PROYEK GEDUNG MENGGUNAKAN METODE CPM-PERT (*CRITICAL PATH METHOD-PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE*) (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung APSLC Universitas Gadjah Mada).
- Candra, A., Bastuti, S., & Furqon, M. A. ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN SHEET SPHC DENGAN METODE MIN-MAX STOCK DI PT. INDOTEHNIK CIPTA SEMBADA.
- Candra, A., Hendra, F., & Effendi, R. (2022). Usulan Perbaikan Efektivitas Mesin Rollforming Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Suara Teknik: Jurnal Ilmiah*, 13(1), 30-38.
- Effendi, R., Hendra, F., Candra, A., & Nasution, A. Y. (2023). EFFICIENCY UNLEASHED: LEAN MANUFACTURING STRATEGIES IN ANALYZING THE PLASTIC PACKAGING PRODUCTION PROCESS. *DINAMIS*, 11(2), 103-155.
- Karina Aulia Rahman, Z. R. (2023). Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Bertingkat Menggunakan Metode CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) Studi Kasus: Proyek Pembangunan Tahap 1 Rumah Sakit. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, Volume 23(2), 1275-1279.
- Muhammad Fazis, T. (2022). PERENCANAAN PROYEK DAN PENJADWALAN PROYEK. *Jurnal Sosial dan Teknologi (SOSTECH)*, Volume 2 , Number 12.
- Moch Syamsul Maarif, A. R. (2022). Analisa Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT Dan CPM Pada Pembangunan Gedung Hotel Di Sidoarjo . *AGREGAT*, 2541 – 2884.
- Palilati, M. P. (VOL 13, NO. 2). ANALISIS FAKTOR PENYEBAB TAMBAH KURANG PEKERJAAN TERHADAP

PELAKSANAAN PROYEK
KONSTRUKSI. *JURNAL SIMETRIK*,
2023.

Tolu Tamalika, I. S. (2022). Analisis
Penjadwalan Waktu Pekerjaan Proyek
Poltekkes Jurusan Farmasi Tahap I
dalam Perspektif Manajemen Proyek.
Jurnal Pendidikan Tambusai, Halaman
8207-8214, Volume 6 Nomor 1 .