

OPTIMALISASI WAKTU PEMBANGUNAN GEDUNG PKB 2 LINE DINAS PERHUBUNGAN KABUPATEN SELEMAN MENGGUNAKAN METODE CPM

Indira Pratiwi Jamali¹, Rizal Maulana² dan Sely Novita Sari³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Jl.
Babarsari No 1. Depok, Sleman, Yogyakarta

Email: 11100190032@students.itny.ac.id, rizalmaulana@itny.ac.id, sely.novita@itny.ac.id

ABSTRAK

Proyek pembangunan Gedung PKB 2 Line ini baru menggunakan kurva S dan belum menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*), sehingga terjadi keterlambatan kerja pada minggu keempat sampai dengan minggu kedelapan karena tidak diketahui durasi optimal dan jalur kritis. Untuk itu perlu mengetahui durasi maksimal yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung PKB 2 line dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*), dan bagaimana kurva S setelah mendapatkan durasi maksimal menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*). Tahapan dalam analisis data merupakan langkah yang dilaksanakan secara sistematis sesuai dengan rumusan masalah sehingga didapat hasil yang optimal. Analisis data pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode CPM dengan bantuan *software Microsoft project 2019* untuk dapat merencanakan penjadwalan proyek. Proyek pembangunan PKB 2 line dilaksanakan dengan durasi rencana yang terdapat pada *time schedule* yaitu 180 hari. Oleh karena itu, data *time schedule* proyek digunakan sebagai acuan melakukan analisis percepatan durasi. Dari perhitungan durasi dengan bantuan *Microsoft Project* dengan menggunakan metode *Critical Path Method* ditemukan 44 *item* pekerjaan yang merupakan pekerjaan kritis, setelah dioptimalisasi dengan menambahkan 25% tenaga kerja menjadi 11 *item* pekerjaan yang merupakan pekerjaan kritis. Durasi optimum yang dibutuhkan dalam menyelesaikan proyek pembangunan Gedung PKB 2 line adalah 150 hari, sehingga peningkatan efisiensi waktu pada proyek pembangunan Gedung PKB 2 line sebanyak 20%. Pada Kurva S baru proyek hanya pekerjaan yang termasuk dalam lintasan kritis, setelah optimalisasi dari 27 minggu kerja dioptimalisasikan menjadi 19 minggu kerja

Kata kunci : Jalur, Kritis, Optimalisasi, Waktu

PENDAHULUAN

Dalam dunia pekerjaan umumnya selalu berkaitan dengan waktu terutama pada pekerjaan proyek, pembangunan infrastruktur adalah salah satu program pemerintah yang paling penting sebagai bentuk pemerataan pembangunan di daerah. Sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk Indonesia yang semakin bertambah setiap tahunnya dapat memberikan dampak yang besar terhadap perkembangan pembangunan infrastruktur di Indonesia. Hal ini karena pembangunan infrastruktur merupakan salah satu aspek penunjang dalam keberlangsungan kehidupan masyarakat yang dapat mempermudah aktivitas masyarakat dan mendorong pertumbuhan ekonomi daerah. Ketepatan waktu dan kualitas dalam pembangunan adalah faktor penting sehingga harus ada perencanaan yang tepat. Penjadwalan pelaksanaan proyek merupakan salah satu bagian dari perancangan proyek (Sari, 2019). Penjadwalan adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada. Keberhasilan ataupun kegagalan dari pelaksanaan proyek sering kali disebabkan kurang terencananya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang (Irawan, 2021).

Penjadwalan pelaksanaan proyek merupakan salah satu bagian dari perancangan proyek. Penjadwalan adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada. Keberhasilan ataupun kegagalan dari pelaksanaan proyek sering kali disebabkan kurang terencananya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang (Irawan, 2021).

Manajemen waktu proyek adalah proses perencanaan dan penjadwalan kegiatan proyek, yang telah memberikan pedoman penjadwalan khusus untuk penyelesaian kegiatan proyek yang lebih cepat dan efisien. Manajemen waktu proyek adalah proses merencanakan, menyusun dan mengendalikan jadwal kegiatan proyek yang akan diperlukan untuk memastikan waktu penyelesaian suatu proyek (Yahya, 2013). Sistem manajemen waktu berpusat pada berjalan

Corresponding Author

E-mail Address : rizalmaulana@itny.ac.id

atau tidaknya perencanaan dan penjadwalan proyek, dimana dalam perencanaan dan penjadwalan tersebut telah disediakan pedoman yang spesifik untuk menyelesaikan aktivitas proyek dengan lebih cepat dan efisien (Clough dan Scars, 1991)

Manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu serta keselamatan kerja (Husen, 2009). Manajemen proyek adalah kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengendalikan sumber daya organisasi perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan sumber daya tertentu. Manajemen proyek mempergunakan personel perusahaan untuk ditempatkan pada tugas tertentu dalam proyek (Santoso, 2003).

Critical Path Method atau metode lintasan kritis merupakan salah satu metode penjadwalan yang berorientasi dalam menentukan posisi waktu yang paling optimal serta memprediksi konsekuensi finansial jika penyelesaian proyek tertunda atau dipercepat. Metode lintasan kritis memperlihatkan secara grafis pekerjaan-pekerjaan mana yang dianggap kritis dan merupakan kegiatan yang apabila pelaksanaannya terlambat maka akan menyebabkan keterlambatan pelaksanaan proyek secara keseluruhan. CPM (*Critical Path Method*) adalah diagram kerja yang menunjukkan waktu pelaksanaan aktivitas yang ada dalam jaringan bersifat pasti dan dapat diprediksi berdasarkan pengalaman pekerjaan yang sama di proyek sebelumnya. Metode ini digunakan untuk menentukan perkiraan waktu penyelesaian yang juga dikenal sebagai jalur kritis atau jalur urutan aktivitas, dengan waktu terlama dan tercepat untuk menyelesaikan proyek (Haming dan Nurnajamuddin, 2011).

CPM merupakan model manajemen proyek yang mengutamakan biaya sebagai objek yang dianalisis. CPM merupakan analisa jaringan kerja yang berupaya mengoptimalkan biaya total proyek melalui pengurangan waktu penyelesaian total proyek. Penggunaan metode CPM dapat menghemat waktu dalam menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek (Siswanto, 2007).

Pada metode jaringan kerja dikenal adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan, dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Sehingga jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek. Makna jalur kritis penting bagi pelaksana proyek, karena pada jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang bila pelaksanaannya terlambat, akan menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan. Kadang-kadang dijumpai lebih dari satu jalur kritis dalam jaringan kerja (Soeharto, 1995).

Proyek pembangunan Gedung PKB 2 Line yang berlokasi di jalan KPT Pringgodingrat Beran Tridadi Sleman, Kabupaten Sleman dilaksanakan pada tanggal 3 Juni 2022 dan selesai pada tanggal 29 November 2022 selama 180 hari. Penjadwalan pembangunan Gedung PKB 2 Line ini baru menggunakan kurva S dan belum menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*), sehingga terjadi keterlambatan kerja pada minggu keempat sampai dengan minggu kedelapan karena tidak diketahui durasi optimal dan jalur kritis. Oleh karena itu, untuk meningkatkan pelaksanaan kegiatan proyek pembangunan Gedung PKB 2 Line, peneliti menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*). Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui durasi maksimal yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung PKB 2 line Dinas Perhubungan Kab. Sleman dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*).

METODE

Tahapan dalam analisis data merupakan langkah yang dilaksanakan secara sistematis sesuai dengan rumusan masalah sehingga didapat hasil yang optimal. Analisis data pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode CPM dengan bantuan *software microsoft project 2019* untuk dapat merencanakan penjadwalan proyek. Data yang terkumpul akan diolah dan dianalisis dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Penjadwalan Proyek

Adapun langkah-langkah yang perlu diperhatikan dalam merencanakan penjadwalan proyek adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan dan menyusun daftar kegiatan/pekerjaan yang ada pada proyek yang akan dibuat CPM-nya dengan memberikan kode pada setiap *item* pekerjaan.
- b. Perhitungan durasi (waktu), yang akan diperlukan untuk menyelesaikan masing-masing pekerjaan.
- c. Menentukan hubungan antara kegiatan, kegiatan mana yang akan mendahului (*predecessor*), dan kegiatan mana yang mengikuti (*successor*).
- d. Menyusun/menggambarkan pekerjaan-pekerjaan tersebut dalam bentuk jaringan kerja dengan memasukkan kode masing-masing pekerjaan yang saling berhubungan dan durasinya.
- e. Menentukan jalur/lintasan kritis.

f. Membuat tabel CPM

2. Menghitung Produktivitas Kerja

Dalam menentukan durasi baru yang optimal dilakukan dengan cara menghitung produktivitas kerja dengan penambahan tenaga kerja pada masing-masing item pekerjaan. durasi yang dibutuhkan harus lebih kecil dari durasi perencanaan proyek. Oleh karena itu setiap pekerjaan terlebih dahulu dianalisa untuk melihat durasi percepatannya. Analisa perhitungan berdasarkan durasi tiap-tiap kegiatan, volume pekerjaan, dan koefisien tenaga kerja, yang diperoleh dari data RAB dan *time schedule*. Berikut langkah-langkah untuk menghitung produktivitas kerja (Irawan, 2021):

a. Menghitung kebutuhan tenaga kerja dengan menggunakan persamaan (3.1):

$$\text{Kebutuhan tenaga kerja} = \frac{\text{koefisien} \times \text{volume pekerjaan}}{\text{Durasi Pekerja}} \quad (3.1)$$

b. Menghitung produktivitas perhari dengan menggunakan persamaan (3.2):

$$\text{Produktivitas perhari} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Durasi Pekerjaan}} \quad (3.2)$$

c. Menghitung produktivitas tenaga kerja perhari dengan menggunakan persamaan (3.3):

$$\text{Produktivitas tenaga kerja perhari} = \frac{\text{Produktivitas perhari}}{\text{kebutuhan tenaga kerja}} \quad (3.3)$$

d. Menghitung durasi percepatan dengan menggunakan persamaan (3.4):

$$\text{Durasi percepatan} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{produktivitas tenaga kerja} \times \text{Jumlah tenaga kerja}} \quad (3.4)$$

3. Untuk analisis selanjutnya adalah analisa perhitungan untuk mengidentifikasi lintasan kritis, *float* dan *lag* dengan bantuan *software Microsoft project 2019*. Untuk Langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut.

a. Menghitung saat paling cepat untuk menyelesaikan suatu kegiatan (EFD).

$$\text{EFD} = \text{ESD} + \text{D} \quad (3.4)$$

b. Menghitung jarak waktu minimum suatu kegiatan ditunda (Lag).

$$\text{Lag}_{AB} = (\text{ESDB} - \text{EFDA}) \quad (3.5)$$

c. Menghitung kelonggaran waktu (*slack* atau *float*)

1) FF dapat dihitung dengan

$$\text{FFA} = \min (\text{ESDB} - \text{ESDA} - \text{DA}) = \text{Lag}_{AB} \quad (3.6)$$

2) FF dapat dihitung dengan

$$\text{TFA} = \min (\text{Lag}_{AB} + \text{TFB}) \quad (3.7)$$

Keterangan:

AB : Nomor Kegiatan

E : Waktu paling awal suatu kegiatan terjadi

L : Waktu paling lambat suatu kegiatan terjadi

ES : Saat paling cepat dimulainya suatu kegiatan

EF : Saat paling cepat untuk menyelesaikan kegiatan

Lag: Jumlah waktu minimum dimana sebuah aktivitas ditunda memulai atau berakhir

FF : Waktu yang masih dapat digunakan atau tersedia tanpa mengganggu kegiatan yang mengikutinya

TF : Waktu yang masih dapat diperpanjang tanpa mengganggu jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan

3) Setelah semua nilai dihitung maka akan dilakukan dengan menggunakan *Microsoft project 2019* dengan kemungkinan-kemungkinan yang ada pada program untuk menentukan durasi yang optimal.

4) Membuat perbandingan penjadwalan antara rencana dari CV. Praba Saputra Jaya dengan penjadwalan yang menggunakan metode CPM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui durasi optimal dan jalur kritis dari proyek pembangunan Gedung PKB 2 line. Pada proses analisis data ini dilakukan dengan bantuan *Microsoft Project 2019*. Penjadwalan proyek menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*), sehingga diketahui lintasan kritis pada pelaksanaan pekerjaan proyek.

Data proyek Pembangunan Gedung PKB 2 line adalah berikut:

Nama Proyek : Pembangunan gedung PKB 2 line
Lokasi : Jalan KPT Pringgodingrat Beran Tridadi Sleman, Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta
Penyediaan Jasa : CV. Praba Saputra Jaya
Jangka Waktu : 180 hari kalender
Tanggal Kontrak : 3 Juni 2022

Berdasarkan durasi rencana yang telah dibuat, untuk menyelesaikan seluruh lingkup pekerjaan pada proyek Pembangunan gedung PKB 2 line Jalan KPT Pringgodingrat Beran Tridadi Sleman, Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, membutuhkan waktu selama 180 hari kalender yang diperoleh dari data *time schedule*. Pengerjaan Proyek dimulai pada tanggal 3 Juni dan berakhir pada 29 November 2022. Berdasarkan data rencana yang sudah diperoleh akan dilakukan penjadwalan ulang dengan tujuan untuk memperoleh waktu yang optimal dari waktu rencana yang sudah ditentukan.

Durasi yang diperoleh dari wawancara kepada salah satu orang lapangan yang berposisi sebagai Staf administrasi dari CV. Praba Saputra Jaya (Roichan Hady), maka durasi real yang dibutuhkan pada pekerjaan pembangunan gedung PKB 2 line dilakukan selama 177 hari kalender, ini dikarenakan pembangunan gedung PKB 2 line ini baru dimulai setelah 3 hari dari tanggal kontrak. Durasi ini kemudian dijadikan acuan untuk mengidentifikasi pekerjaan apa saja yang masuk pada lintasan kritis, dari lintasan kritis itu kemudian dioptimalisasikan

Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode CPM untuk merencanakan dan mengawasi proyek-proyek, sehingga diperoleh lintasan kritis yang dapat memberikan informasi setiap kegiatan proyek. Dengan diketahuinya lintasan kritis maka setiap kegiatan pekerjaan yang terdapat lintasan kritis tidak dapat ditunda pekerjaannya, karena jika ada satu item pekerjaan mengalami penundaan, maka akan berpengaruh juga terhadap pekerjaan yang lainnya.

Pada *Critical Path Method* (CPM) durasi rencana yang akan dilakukan adalah untuk dapat mengidentifikasi jalur lintasan kritis dari setiap pekerjaan dengan menggunakan durasi asli yang terdapat pada *time schedule* proyek pembangunan Gedung PKB 2 line.

Dari hasil analisis penjadwalan proyek menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) dengan menggunakan bantuan *Microsoft Project 2019*, sehingga dapat diketahui pekerjaan apa saja yang termasuk lintasan kritis dengan jelas. Lintasan kritis adalah rangkaian kegiatan dalam lingkup proyek, yang tidak memiliki tenggang waktu (*float* = 0). Dari hasil *gant chart* dan *network planning* dapat dilihat kegiatan mana saja yang merupakan kegiatan kritis. Kegiatan yang berada pada lintasan kritis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Lintasan Kritis

PKB 2 LINE
PEKERJAAN PERSIAPAN, BIAYA PENYELENGGARAAN SMK3 DAN BONGKARAN
PEKERJAAN PERSIAPAN
Papan nama kegiatan
Pagar pengaman proyek (sewa)
Air dan listrik
Pengukuran dan bowplank
PEKERJAAN BONGKARAN
Bongkar total Mushola Eksisting
Bongkar kanopi ruang tunggu

PEKERJAAN PEMBANGUNAN GEDUNG 2 LINE (2 LANTAI)

PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 1

PEKERJAAN TANAH DAN PASIR

Galian tanah pondasi dan footplate

Urugan tanah kembali

Urugan pasir bawah pondasi dan ffootplate

PEKERJAA BETON

PONDASI FLOOTPLATE FP1 1750 X 1750 X 500

PONDASI FLOOTPLATE FP2 1750 X 1750 X 500

PONDASI FLOOTPLATE FP3 1750 X 3500 X 500

PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 2 DAN ATAP

PEKERJAAN BETON

KOLOM K1 400/400

KOLOM K2 300/300

Beton KOLOM PRAKTIS KP 110/110

Menghitung Produktivitas Kerja PKB 2 Line

Analisa data yang dilakukan adalah menghitung produktivitas kerja dari jumlah sumber daya yang digunakan untuk memperkirakan durasi pekerjaan proyek sehingga dapat menentukan jangka waktu pelaksanaan pekerjaan proyek pembangunan Gedung PKB 2 line. Dalam mendapatkan angka produktivitas tenaga kerja dibutuhkan data durasi tiap-tiap pekerjaan dari *Time Schedule* rencana serta volume pekerjaan dari masing-masing item pekerjaan yang diperoleh dari data Rancangan Anggaran Biaya (RAB) PKB 2 line dan koefisien diperoleh dari Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).

Contoh perhitungan kebutuhan produktivitas kerja untuk pekerjaan:

1. Pekerjaan galian tanah pondasi dan footplate:

Volume = 209,44 m²

Durasi rencana = 30 hari

Koefisien pekerja = 0,9 OH

Koefisien mandor = 0.045 OH

a. Menghitung kebutuhan tenaga kerja dengan menggunakan persamaan (3.1):

$$\text{Kebutuhan tenaga kerja} = \frac{\text{koefisien} \times \text{volume pekerjaan}}{\text{Durasi Pekerja}}$$

$$\text{Pekerja} = \frac{0,9 \times 209,44}{30} = 6,28 \approx 7 \text{ Orang}$$

$$\text{Mandor} = \frac{0,045 \times 209,44}{30} = 0,31 \approx 1 \text{ Orang}$$

b. Menghitung produktivitas perhari dengan menggunakan persamaan (3.2):

$$\text{Produktivitas perhari} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Durasi Pekerjaan}}$$

$$= \frac{209,44}{30} = 6,98 \text{ m}^3/\text{hari}$$

c. Menghitung produktivitas tenaga kerja perhari dengan menggunakan persamaan (3.3):

$$\text{Produktivitas tenaga kerja perhari} = \frac{\text{Produktivitas perhari}}{\text{kebutuhan tenaga kerja}}$$

$$\text{Pekerja} = \frac{6,98}{7} = 1 \text{ m}^3/\text{orang/hari}$$

$$\text{Mandor} = \frac{6,98}{1} = 6,98 \text{ m}^3/\text{orang/hari}$$

- d. Penentuan durasi optimalisasi yang dipakai adalah pekerja
 Dalam menentukan durasi pekerjaan dipakai produktivitas yang dominan dalam menyelesaikan pekerjaan. Pekerjaan pondasi batu kali produktivitas yang lebih menentukan adalah produktivitas tukang. Untuk mempercepat durasi dilakukan dengan penambahan tenaga kerja sebesar 25% dari jumlah tukang rencana (Mela, 2016) 25% jumlah tenaga kerja rencana = $(0,25 \times 7) + 7 = 9$ tukang

$$\text{Durasi percepatan} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{produktivitas tenaga kerja} \times \text{Jumlah tenaga kerja}}$$

$$= \frac{209,44}{1 \times 9} = 24 \text{ hari}$$

Tabel 2. Hasil Optimalisasi

Uraian Pekerjaan		Volume	Satuan	Durasi Rencana (hari)	Durasi Percepatan (hari)
A PEKERJAAN PERSIAPAN, BIAYA PENYELENGGARAAN SMK3 DAN BONGKARAN					
I PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Papan nama kegiatan	1	Unit	7	6
3	Pagar pengaman proyek (sewa)	1	LS	2	2
4	Air dan listrik	0	LS	167	134
5	Pengukuran dan bowplank	16	LS	7	6
III PEKERJAAN BONGKARAN					
2	Bongkar total Mushola Eksisting	14,4	m ²	8	6
6	Bongkar kanopi ruang tunggu	0	m ²	3	2

Durasi Optimal

Hasil dari penjadwalan baru menggunakan metode CPM, diketahui jangka waktu pelaksanaan proyek keseluruhan 180 hari dari durasi optimalisasi proyek adalah 150 hari, sehingga proyek yang akan dilaksanakan akan lebih cepat 30 hari dengan efisiensi waktu $(30/180) \times 100\% = 20\%$. Pada pekerjaan proyek Gedung PKB 2 line, dapat dilaksanakan dengan penghematan waktu sebesar 20%.

Durasi optimal yang akan dilakukan adalah mengidentifikasi jalur lintasan kritis dari setiap pekerjaan yang merupakan lintasan kritis dari lintasan kritis rencana sehingga mendapatkan lintasan kritis yang baru. Untuk mendapatkan lintasan kritis yang baru, maka durasi yang digunakan adalah durasi lintasan kritis dari perhitungan durasi optimalisasi. Dari hasil Gant chart dan Network planning dapat diketahui kegiatan apa saja yang merupakan kegiatan kritis dari hasil optimalisasi yaitu, Papan nama kegiatan, Pagar pengaman proyek, Air dan listrik, Pengukuran dan bowplank, Bongkar total Mushola Eksisting, Bongkar kanopi ruang tunggu, Galian tanah pondasi dan footplate, Urugan tanah kembali, Urugan pasir bawah pondasi dan floatplate, PONDASI FLOOTPLATE (FP1, FP2, FP3) 1750 X 1750 X 500.

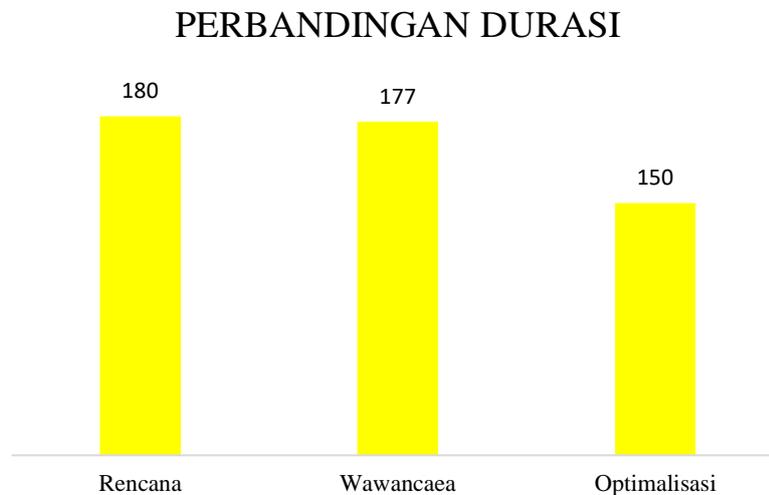
Pembahasan

Metode Lintasan kritis (*Critical Path Method*), yakni metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh durasi proyek yang lebih optimal dari durasi rencana proyek. Dalam pengoptimalan dilakukan dengan cara penambahan kerja dan menghubungkan ketergantungan antara pekerjaan yang satu dengan yang lain sesuai dengan pekerjaan konstruksi.

Pada proyek pembangunan Gedung PKB 2 line dilaksanakan dengan durasi rencana yang terdapat pada *time schedule* yaitu 180 hari. Oleh karena itu, data *time schedule* proyek digunakan sebagai acuan melakukan analisis percepatan durasi perhitungan teknis menggunakan batuan *Software Microsoft Project 2019* untuk memperoleh durasi yang optimal. Dari perhitungan durasi dengan batuan *Microsoft Project* dengan menggunakan metode *Critical Path Method* ditemukan 44 item pekerjaan yang merupakan pekerjaan kritis, setelah dioptimalisasi dengan menambahkan 25% tenaga kerja menjadi 11 item pekerjaan yang merupakan pekerjaan kritis.

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Waktu Proyek} &= 180-150 = 30 \text{ hari} \\ &= \frac{30}{180} \times 100\% = 20\% \end{aligned}$$

Jadi, peningkatan efisiensi waktu pada proyek pembangunan gedung PKB 2 line sebanyak 20 %. Dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1. Perbandingan Durasi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) pada proyek pembangunan Gedung PKB 2 line dapat disimpulkan durasi optimum yang dibutuhkan dalam menyelesaikan proyek pembangunan Gedung PKB 2 line adalah 150 hari, sehingga peningkatan efisiensi waktu pada proyek pembangunan Gedung PKB 2 line sebanyak 20%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas Rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “OPTIMALISASI WAKTU PEMBANGUNAN GEDUNG PKB 2 LINE DINAS PERHUBUNGAN KABUPATEN SLEMAN MENGGUNAKAN METODE CPM”, sebagai syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, peneliti sangat membutuhkan bantuan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak, terima kasih peneliti haturkan kepada Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T., selaku Rektor Institusi Teknologi Nasional Yogyakarta. Ibu Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan, Perancangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Ibu Andrea Sumarah Asih, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Bapak Ir. Rizal Maulana, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing peneliti dalam penyusunan Skripsi ini. Ibu Ir. Sely Novita Sari, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang selama ini banyak memberikan masukan dan motivasi dalam penyusunan Skripsi ini. Bapak Anggi Hermawan, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pengji Skripsi ini. Kedua Orang Tua peneliti yang selalu memberi motivasi, semangat dan do’a tidak henti kepada peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Clough and Sears. 1991. *Construction Project Management*. John Wiley and Sons Inc. Canada Haming, M., dan Nurnajamuddin, M. 2011. *Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Husen, A. 2009. *Manajemen Proyek (Perencanaan Penjadwalan dan Pengendalian Proyek)*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

- Irawan, N. D. 2021. Penjadwalan Waktu Proyek Pembangunan Gedung Menggunakan Metode CPM (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Workshop Pembelajaran Keterampilan MAN 2 Flores Timur). *Skripsi*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Yogyakarta.
- Mela, A. F. 2016. Analisis *Time Cost Trade Off* untuk mengejar keterlambatan pelaksanaan proyek. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Lampung, Bandar Lampung
- Santoso. B. 2003. *Manajemen Proyek Konsep & Implementasi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sari, S. N. (2019). Evaluasi Anggaran Biaya menggunakan Batu Bata Merah dan Batu Bata Ringan Gedung Kantor Kelurahan Bareng Kecamatan Klaten Tengah Kabupaten Klaten. *Jurnal Qua Teknika*, 9(1), 1-10.
- Siswanto. 2007. *Perencanaan dan Pengendalian Proyek*. Sinar Grafika. Jakarta.
- Soeharto, I. 1995. *Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Oprasional*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Yahya, I.G.D. 2013. Studi Pengendalian Biaya dan Jadwal Proyek Dengan Menggunakan Nilai Hasil (Studi Kasus: Proyek Rehabilitasi Gedung X Gresik). *Tugas Akhir*. Universitas Hasanuddin. Makassar Haming, M., dan Nurnajamuddin,