



UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA

FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus UNKRIS Jatiwaringin, P.O.Box 7774/Jat.CM.
Telp. (021) 8462229 -31 Langsung 84998529 Fax. : (021) 84998529
J A K A R T A 13077

SURAT TUGAS

NO : 032C/F.01.05/FT.TU/III/2024

Sehubungan dengan pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi yaitu penelitian maka Dekan Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana menugaskan Dosen Tetap Program Studi Teknik Sipil untuk melaksanakan penelitian dan publikasi pada Semester Genap 2023/2024. Berikut daftar Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil :

No.	Nama	Jabatan
1	Indriasari, ST., MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
2	Lydia Darmiyanti, ST., MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
3	Dr. Ir. Nusa Setiani, MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
4	Ir. Sahat Martua Sihombing, MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
5	Dr.Achmad Pahrul Rodji, ST., MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
6	Bermando Mangatur S., ST., MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
7	Yonas Prima Arga R., ST., MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
8	Gali Pribadi, ST, MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
9	Faizal Addin Achmad ST, MT, IPM	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
10	Gita Puspa Artiani, ST, MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
11	Ir. Sukadi, MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil

Demikian surat tugas ini agar dilaksanakan dengan sebaiknya dengan rasa penuh tanggung jawab.

Jakarta, 27 Maret 2024
Dekan



Dr. Harjono Padmono Putro, ST, M.Kom
NIDN. 0329067102

Tembusan Yth :

1. Para Wadep FT
2. Penajmin Mutu FT
3. Ka.Bag. TU - FT
4. Arsip,-



UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA

FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus UNKRIS Jatiwaringin, P.O.Box 7774/Jat.CM.
Telp. (021) 8462229 -31 Langsung 84998529 Fax. : (021) 84998529
JAKARTA 13077

SURAT TUGAS

NO : 101.B/F.01.05/FT.TU/IX/2024

Sehubungan dengan pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi yaitu penelitian maka Plt Dekan Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana menugaskan Dosen Tetap Program Studi Teknik Sipil untuk melaksanakan penelitian dan publikasi pada Semester Ganjil 2024/2025. Berikut daftar Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil :

No.	Nama	Jabatan
1	Indriasari, ST., MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
2	Lydia Darmiyanti, ST., MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
3	Dr. Ir. Nusa Setiani, MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
4	Ir. Sahat Martua Sihombing, MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
5	Dr. Achmad Pahrul Rodji, ST., MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
6	Bermando Mangatur S., ST., MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
7	Yonas Prima Arga R., ST., MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
8	Gali Pribadi, ST, MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
9	Faizal Addin Achmad ST, MT, IPM	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
10	Gita Puspa Artiani, ST, MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil
11	Ir. Sukadi, MT	Dosen Tetap Prodi Teknik Sipil

Demikian surat tugas ini agar dilaksanakan dengan sebaiknya dengan rasa penuh tanggung jawab.



Jakarta, 24 September 2024

Plt Dekan,

Dr. Ir. Aries Abbas, S.T., M.M., M.T., IPM., AER
NIDN. 0329056505

Tembusan Yth :

1. Para Wadek FT
2. Penajmin Mutu FT
3. Ka.Bag. TU - FT
4. Arsip,-

ANALISIS MANAJEMEN WAKTU DENGAN METODE JALUR KRITIS PROYEK (STUDI KASUS: PEMBANGUNAN GEDUNG PPKD JAKARTA PUSAT)

Ayu Wulandari Farhasya Tuakia¹, Lydia Darmiyanti², Bermando Mangatur S³

¹*Jurusan Teknik Sipil, Universitas Krisnadwipayana, Jl.Jali-jali 52 Bekasi*

Email : Ayu9378@gmail.com

²*Jurusan Teknik Sipil, Universitas Krisnadwipayana, vila muatara gading F.14 no 10 Tambun, Bekasi*

Email : lydiadarmiyanti@unkris.ac.id

³*Jurusan Teknik Sipil, Universitas Krisnadwipayana, Jatirasa, Bekasi*

Email : mangaturbermando@unkris.ac.id

ABSTRACT

The rapid progress of the times has affected the development of the global construction industry, even in Indonesia, infrastructure development continues to increase and change over time. The variety of infrastructure built in Indonesia requires more effective and efficient management in project planning and implementation, especially in management practices. The construction of the Central Jakarta Regional Job Training Center Building also has project scheduling and time planning. In connection with the time problem, completing a project on time is an important goal for project owners and contractors. The method used in this research is the CPM method. The results of this study are the results of data input in Microsoft Project after calculating using the CPM Method, obtained critical time activities are Electrical, Electronic, and Mechanical work and the optimal time duration of the Central Jakarta Regional Job Training Center Building construction project is 246 days from the normal time of 267 days. The time duration is the optimal time after being accelerated using the CPM method.

Keywords : Management, time, CPM, Microsoft Project

ABSTRAK

Kemajuan zaman yang semakin pesat telah mempengaruhi perkembangan industri konstruksi global, bahkan di Indonesia pembangunan infrastruktur terus meningkat dan berubah seiring berjalannya waktu. Beragamnya infrastruktur yang dibangun di Indonesia, diperlukan manajemen yang lebih efektif dan efisien dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek, terutama dalam praktik manajemen. Pembangunan Gedung Pusat Pelatihan Kerja Daerah Jakarta Pusat juga memiliki penjadwalan dan perencanaan waktu proyek. Berkaitan dengan masalah waktu maka menyelesaikan sebuah proyek tepat pada waktunya merupakan tujuan yang penting bagi pemilik proyek dan kontraktor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode CPM. Hasil dari penelitian ini adalah Hasil input data pada Microsoft Project setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan Metode CPM, didapatkan aktivitas waktu kritis adalah pekerjaan Elektrikal, Elektronik, dan Mekanikal serta Durasi waktu optimal proyek pembangunan Gedung Pusat Pelatihan Kerja Daerah Jakarta Pusat yaitu 246 hari dari waktu normal 267 hari. Durasi waktu tersebut merupakan waktu optimal setelah dipercepat dengan menggunakan metode CPM.

Kata kunci : Manajemen, waktu, CPM, Microsoft Project

PENDAHULUAN

Kemajuan zaman yang semakin pesat telah mempengaruhi perkembangan industri konstruksi global, bahkan di Indonesia pembangunan infrastruktur terus meningkat dan berubah seiring berjalannya waktu. Beragamnya infrastruktur yang dibangun di Indonesia, diperlukan manajemen yang lebih efektif dan efisien dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek, terutama dalam praktik manajemen.

Seiring dengan semakin majunya peradaban manusia, proyek-proyek yang dikerjakan semakin kompleks, sehingga membutuhkan material, tenaga kerja, dan teknologi yang makin canggih. Proyek pada umumnya memiliki *deadline*, artinya proyek harus diselesaikan sesuai dengan waktu yang direncanakan.

Pembangunan Gedung Pusat Pelatihan Kerja Daerah Jakarta Pusat juga memiliki penjadwalan dan perencanaan waktu proyek. Berkaitan dengan masalah waktu maka menyelesaikan sebuah proyek tepat pada waktunya merupakan tujuan yang penting bagi pemilik proyek dan kontraktor.

Namun pada kenyataannya di lapangan, suatu proyek tidak selalu berjalan sesuai waktu yang direncanakan. Terdapat banyak faktor yang mengakibatkan adanya keterlambatan waktu proyek, yang menjadi faktor utama adalah faktor sosial dan budaya, faktor bahan dan faktor cuaca. Faktor bahan terdiri dari kenaikan harga bahan, kelangkaan material dan kekurangan bahan. (Kamaruzzaman, 2012).

Critical Path Method (CPM) adalah model aktivitas proyek yang dijelaskan dalam bentuk jaringan anak panah yang menandakan aktivitas proyek dari awal sampai akhir dan node (titik sambungan) sebagai jadwal waktu aktivitas (Iluk et al., 2020).

TITIK JAUH PUSTAKA

Manajemen konstruksi

Konstruksi adalah semua kegiatan yang berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan membangun suatu bangunan.

Manajemen Konstruksi adalah bagaimana suatu pekerjaan pembangunan dikelola agar diperoleh hasil sesuai dengan tujuan dari pembangunan tersebut. (Dwi Wismantoro, 2022). Dalam buku *Manajemen Konstruksi Profesional*, Bayu Dwi Wismantoro menyimpulkan bahwa Manajemen Konstruksi yaitu perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian terhadap kegiatan-kegiatan proyek dari awal sampai akhir dengan mengalokasikan sumber-sumber daya secara

efektif dan efisien untuk mencapai hasil yang memuaskan sesuai sasaran yang diinginkan.

Tujuan utama dari manajemen konstruksi adalah dapat mengelola atau mengatur pelaksanaan pembangunan sedemikian rupa, sehingga memperoleh hasil sesuai dengan persyaratan. (Soeharto, 1999.).

Fungsi manajemen konstruksi

1. Sebagai *quality control* untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan
2. Mengantisipasi terjadinya perubahan kondisi lapangan yang tidak pasti dan mengatasi kendala terbatasnya waktu pelaksanaan
3. Memantau prestasi atau kemajuan proyek yang telah dicapai, hal itu dilakukan dengan *opname* (laporan) harian, mingguan dan bulanan
4. Hasil evaluasi dapat dijadikan tindakan pengambilan keputusan terhadap masalah-masalah yang terjadi di lapangan
5. Fungsi manajerial dari manajemen berupa sistem informasi yang tepat untuk menganalisis performa lapangan. (Barrie, 1995).

Menurut George R. Terry 1958 dalam bukunya berjudul *Principles of Management*, fungsi-fungsi manajemen bisa dirumuskan sebagai POAC: *Planning, Organizing, Actuating, dan Controlling*. Penjabaran POAC sebagai berikut :

1. *Planning* adalah proses mempersiapkan kegiatan secara sistematis untuk mencapai tujuan dan sasaran tertentu. *Planning* merupakan kegiatan dalam lingkup pekerjaan konstruksi yang menjadi tanggung jawab suatu pelaksana pekerjaan (kontraktor) maupun pengawas (konsultan). Baik kontraktor maupun konsultan harus memiliki pendekatan perencanaan yang tepat untuk mencapai tujuan sesuai tugas dan tanggung jawabnya masing-masing.
2. *Organizing* adalah pengaturan atas sesuatu kegiatan yang dilakukan oleh sekelompok orang yang dipimpin oleh pimpinan kelompok dalam suatu wadah yang disebut organisasi. (Dwi Wismantoro, 2022).
3. *Actuating* mengacu kepada fungsi manajemen dalam menggerakkan orang-orang yang tergabung dalam organisasi agar melakukan kegiatan-kegiatan yang telah ditetapkan dalam perencanaan.
4. *Controlling* diartikan sebagai aktivitas yang dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa pekerjaan-pekerjaan telah dilaksanakan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.

Manajemen waktu proyek konstruksi

Manajemen proyek digunakan untuk merencanakan, menjadwalkan, mengendalikan, dan mengevaluasi proyek. Manajemen proyek

menyangkut mencakup berbagai aktivitas dan proses yang bertujuan untuk mencapai tujuan tertentu dalam batasan tertentu seperti waktu, biaya, ruang lingkup, kualitas, dan sumber daya.

Waktu proyek atau biasa disebut umur proyek merupakan salah satu atribut proyek yang sangat penting dalam manajemen proyek. Kegagalan mengelola waktu proyek akan berakibat pada penyelesaian proyek yang tidak tepat waktu. Dilihat dari fase proyek, penerapan manajemen waktu proyek lebih banyak diterapkan pada fase Planning dan selebihnya pada fase controlling. Kegiatan manajemen waktu proyek pada fase planning meliputi : Mendefinisikan Aktivitas, Pengurutan Aktivitas, Estimasi Lama Aktivitas, dan Penyusunan Jadwal Proyek. Sedangkan pada fase controlling kegiatannya adaah Pengendalian Jadwal Proyek. (Kosanke, 2019).

Aspek-aspek manajemen waktu

Aspek-aspek manajemen waktu proyek konstruksi merupakan proses yang saling berurutan satu dengan yang lainnya.

1. Menentukan Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek. Penjadwalan proyek konstruksi merupakan alat untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh suatu kegiatan dalam penyelesaian. Di samping itu, juga sebagai alat untuk menentukan kapan mulai dan selesainya kegiatan-kegiatan tersebut. Perencanaan penjadwalan pada proyek konstruksi, secara umum terdiri dari penjadwalan waktu. (Lenggogeni Widisanti, 2013)

2. Identifikasikan Aktivitas

Pengidentifikasian aktivitas proyek adalah salah satu langkah awal yang dilakukan dalam proses penjadwalan proyek. Setiap aktivitas diidentifikasi agar dapat dimonitor dengan mudah dengan dan dapat dimengerti pelaksanaannya, sehingga tujuan proyek yang telah ditentukan dapat terlaksana sesuai dengan jadwal.

3. Penyusunan Urutan Kegiatan

Penyusunan urutan kegiatan adalah bagaimana meletakkan kegiatan tersebut di tempat yang benar, apakah harus bersamaan, setelah pekerjaan yang lain selesai atau sebelum pekerjaan yang lain selesai. Pada penyusunan urutan kegiatan sendiri ada beberapa informasi yang harus diperhatikan, yaitu *Technological constraints*, *Managerial constraints*, dan *External constraints*. (Mochtar, 2019).

4. Perkiraan Kurun Waktu (Durasi)

Durasi suatu aktivitas adalah panjangnya waktu pekerjaan mulai dari *start* sampai *finish*. Ada dua

pendekatan dalam menentukan durasi aktivitas, yaitu pendekatan Teknik dan pendekatan praktek. (Mochtar, 2019)

5. Penyusunan Jadwal (*Schedule*)

Macam-macam *schedule* dapat dibagi menjadi 2 yaitu Bagan Balok dan Jaringan Kerjai (CPM). Dimana keduanya mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Selain itu terdapat perpaduan antara *GANTT / BAR chart* dengan Jaringan Kerja yang disebut *Time-Based Diagram*. (Mochtar, 2019).

6. Mengukur dan Membuat Laporan Kemajuan Proyek (*Monitoring*)

Evaluasi kemajuan proyek tergantung pada akurasi pengukuran dan pembuatan laporan di lapangan. (Brandon dan Gray, 1970). Laporan kemajuan di lapangan adalah dokumen kemajuan pada akhir penyelesaian proyek.

7. Analisis Terhadap Pelaksanaan Manjemen Waktu: Membandingkan Jadwal dengan Kemajuan di Lapangan

Menganalisa atau mengevaluasi tidak hanya dilakukan pada akhir proyek saja, tapi bisa juga dilakukan sewaktu-waktu apabila proyek telah terlihat ketinggalan dari jadwalnya. (Smith, 2000).

8. Merencanakan dan Menerapkan Tindakan Pembetulan (*Plan and Implement Corerective Action*)

Apabila hasil analisis menunjukkan adanya adanya indikasi penyimpangan yang cukup berarti, maka perlu dilakukan langkah-langkah pembetulan. Tindakan pembetulan dapat berupa. (Soeharto, 1999, Clough dan Sears, 1991) :

- Realokasi sumber daya
- Menambah jumlah tenaga kerja
- Jadwal alternative (lembur, shif)
- Membagi-bagi pekerjaan ke subkontraktor
- Merubah metode kerja
- Work Splitting (Pembagian pekerjaan dengan durasi yang lama)

9. Memperbaharui Penjadwalan Proyek (*Update Operemal Schedule*)

Tujuan dasar dari *updating* adalah meng-*schedule* ulang pekerjaan yang sudah dilakukan dengan menggunakan status proyek yang aktual sebagai awal mula penentuan ulang *schedule* proyek. (Mochtar, 2019).

Kendala-kendala pelaksanaan manajemen waktu

Dalam pekerjaan proyek konstruksi banyak menemui kendala-kendala yang menyebabkan pelaksanaannya tidak optimal. Dari penelitian yang telah dilakukan beberapa ahli pada perusahaan kontraktor di Indonesia sebelumnya, disebutkan bahwa kendala-kendala yang sering dihadapi tersebut adalah. (Andi, 2003) :

1. Kesulitan untuk mendapatkan suplai dan subkontraktor yang commit dengan schedule yang sudah dibuat bersama.
2. Kesulitan untuk mendapatkan pengawas (mandor) yang commit dengan schedule yang sudah dibuat bersama.
3. Desain yang belum selesai dan perubahan desain.
4. Kurangnya koordinasi dan komunikasi dengan pelaksana di lapangan
5. Keterlambatan pembayaran dari owner kepada kontraktor.
6. Kekurangan material dan peralatan.
7. Perubahan cuaca yang tidak bisa diduga
8. Tidak adanya pekerja khusus untuk melakukan measure di lapangan.
9. Kurang adanya kesadaran pekerja untuk mencatat setiap pekerjaan yang sudah dilakukan
10. Kurangnya koordinasi atau pengawasan antara pengawas dengan kerja
11. Kurangnya komunikasi antara pelaksana monitoring di lapangan dengan pembuat schedule
12. Kurangnya keakuratan informasi yang didapat dari monitoring
13. Diperlukan biaya yang besar untuk mempekerjakan tenaga kerja khusus untuk melakukan monitoring di lapangan.
14. Kurangnya sumber daya (tenaga ahli) yang mampu menganalisis keadaan proyek
15. Program computer yang kurang baik.

CPM (Critical path method)

CPM (*Critical Path Method*) dikembangkan oleh J.E Kelly dari Perusahaan Remington Rand dan M.R Walker dari DunPont dalam rangka untuk mengembangkan suatu sistem kontrol manajemen. Sistem kontrol manajemen digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan kegiatan yang memiliki ketergantungan yang kompleks pada masalah desain dan konstruksi. Melalui metode jalur kritis, pelaksana dapat mengetahui pekerjaan-pekerjaan yang rawan dan berpengaruh dalam keseluruhan proses kerja (Angelin & Ariyanti, 2019). Jika teridentifikasi adanya keterlambatan serta diketahui letak keterlambatan, maka saat pelaksanaannya dapat dilakukan tindakan antisipasi atas ketidakefisienan waktu yang terjadi sebelumnya, sehingga keterlambatan di satu bagian tidak merambak ke pekerjaan lainnya.

Terdapat 2 teknik dalam menghitung metode jalur kritis yang pertama hitungan maju (*forward pass*) dimulai pada titik mulai dan berakhir pada titik akhir, dan memiliki komponen ES (waktu tercepat untuk memulai suatu kegiatan) dan EF (waktu tercepat untuk mengakhiri suatu kegiatan). Yang kedua hitungan mundur (*backward pass*) dimulai pada titik akhir menuju titik awal yang berguna mengidentifikasi

waktu paling lambat suatu pekerjaan, dan memiliki komponen berupa LF (waktu paling lambat selesainya kegiatan) dan LS (waktu paling lambat untuk memulai pekerjaan) (Iluk et al., 2020).

Metode jaringan kerja

Beberapa hal yang harus dilakukan terlebih dahulu dalam membuat metode jaringan kerja (Callahan 1992), yaitu :

1. Menentukan Aktivitas/Kegiatan
Menentukan Aktivitas bertujuan untuk dapat dilakukan penkontrolan yang baik oleh manajer proyek sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat. Besarnya setiap aktivitas berbeda-beda tergantung pada jenis pekerjaan yang terlibat dan pentingnya aktivitas tersebut bagi penyelesaian proyek.
2. Menentukan Durasi Aktivitas/Kegiatan
Durasi adalah jumlah waktu yang diperkirakan untuk menyelesaikan aktivitas. Durasi aktivitas pada proyek konstruksi bergantung pada hal-hal seperti jumlah pekerjaan, jenis pekerjaan, jenis dan jumlah sumber daya yang tersedia untuk digunakan, shift pekerjaan, lingkungan yang memengaruhi pekerjaan, metode konstruksi dan batas waktu proyek, siklus pekerjaan konstruksi, cuaca dan dampak lapangan pada produksi, kegiatan yang dapat dilakukan bersamaan, kualitas pengawasan, pelatihan dan motivasi tenaga kerja dan tingkat kesulitan pekerjaan.
3. Menentukan Hubungan yang Logis
Terdapat tiga kemungkinan hubungan logis yang terjadi diantara kegiatan-kegiatan tersebut, ialah sebagai berikut :
 - 1.1 Hubungan sebelumnya (*Predecessor*)
 - 1.2 Hubungan setelahnya (*Successor*)
 - 1.3 Hubungan tak tergantung (*Independent*)

Network planning

Jaringan kerja merupakan salah satu metode yang menjelaskan hubungan antara kegiatan dan waktu yang secara grafis mencerminkan urutan rencana kegiatan atau pekerjaan proyek. (Imam Soeharto; 1990:63). Network planning digunakan untuk merencanakan, mengatur, dan mengontrol aktivitas konstruksi. Proses setiap aktivitas pekerjaan digambarkan dengan jaringan kerja agar mudah dipahami.

Kegunaan Network planning menurut (Soeharto, 1997) adalah sebagai berikut:

1. Menyusun urutan kegiatan proyek yang memiliki sejumlah besar komponen, dengan hubungan ketergantungan yang kompleks
2. Membuat perkiraan jadwal yang paling ekonomis
3. Mengusahakan fluktuasi minimal penggunaan sumber daya

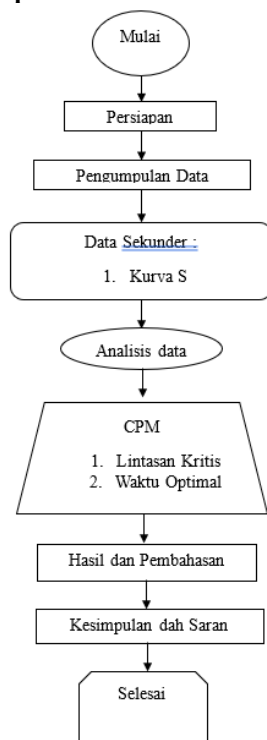
METODOLOGI PENELITIAN

Teknik analisis data dilaksanakan secara sistematis dan logis sesuai dasar teori yang bertujuan untuk memperoleh kebenaran atas suatu objek permasalahan, sehingga nantinya akan mempermudah dalam mengolah data dalam analisis waktu dengan menggunakan metode *Critical Path Method*.

Pengumpulan data

1. Metode Observasi/pengamatan langsung
dilapangan
Metode observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui suatu pengamatan yang disertai dengan adanya berbagai pencatatan terhadap keadaan atau perilaku objek sasaran.
2. Metode Studi Pustaka/Studi Literatur
Metode penelitian studi literatur adalah serangkaian kegiatan berkaitan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penelitian. Studi literatur didapatkan dari buku-buku yang mempelajari tentang contoh-contoh analisa yang digunakan dalam perhitungan struktur atau mencari informasi yang berasal dari internet sebagai bahan referensi.

Diagram alur penelitian



Gambar 1. Flowchart / Bagan alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis manajemen waktu berdasarkan data Time Schedule dapat dihitung dengan menggunakan Metode CPM (*Critical Path Method*) dan menggunakan Microsoft Project untuk mengetahui jalur kritis dan Metode PERT (Project Evaluation Review Technique) untuk dapat mengetahui berapakah nilai probabilitas untuk dapat mencapai sesuai target.

Analisis Manajemen Waktu menggunakan Metode CPM

1. Identifikasi durasi kegiatan
2. Identifikasi hubungan antar kegiatan
3. Analisis dengan menggunakan Microsoft Project

Identifikasi pekerjaan

Lingkup kegiatan yang ada pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Pelatihan Kerja Daerah Jakarta Pusat yang dapat dilihat pada Lampiran Kurva S yang dibuat oleh kontraktor pelaksana, lingkup pekerjaan yang ada pada proyek dapat dilihat pada Table

Tabel 1 Pekerjaan

No.	Kegiatan	Simbol
A	Pekerjaan Struktur	
1.	Pekerjaan Galian dan Urugan	A1
2.	Pekerjaan Pondasi	A2
3.	Pekerjaan Struktur Lantai 1	A3
4.	Pekerjaan Struktur Lantai 2	A4
5.	Pekerjaan Struktur Lantai 3	A5
6.	Pekerjaan Struktur Lantai 4	A6
7.	Pekerjaan Struktur Lantai 5	A7
8.	Pekerjaan Struktur Lantai 6	A8
9.	Pekerjaan Struktur Lantai 7	A9
10.	Pekerjaan Struktur Lantai 8	A10
11.	Pekerjaan Struktur Lantai Top Atap	A11

12.	Pekerjaan Solar Panel	A12
B	Pekerjaan Arsitektur	
1.	Pekerjaan Pasangan dan Plesteran	B1
2.	Pekerjaan Pasangan Plafond	B2
3.	Pekerjaan Sanitair Fixture	B3
C	Pekerjaan Sarana dan Prasarana	
1.	Pekerjaan Halaman	C1
2.	Pekerjaan Pos Jaga	C2
3.	Pekerjaan Pagar	C3
D	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal	
1.	Pekerjaan Elektrikal	D1
2.	Pekerjaan Elektronik	D2
3.	Pekerjaan Plumbing	D3
4.	Pekerjaan Mekanikal	D4

Identifikasi durasi kegiatan

Identifikasi durasi pekerjaan proyek Pembangunan Gedung Pusat Pelatihan Kerja Daerah Jakarta Pusat yang dapat dilihat pada Lampiran Kurva S yang dibuat oleh kontraktor pelaksana, lingkup pekerjaan yang ada pada proyek dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 2 Durasi kegiatan

No.	Kegiatan	Simbol	Durasi (hari)
A	Pekerjaan Struktur		
1.	Pekerjaan Galian dan Urugan	A1	77
2.	Pekerjaan Pondasi	A2	70
3.	Pekerjaan Struktur Lantai 1	A3	28

4.	Pekerjaan Struktur Lantai 2	A4	28
5.	Pekerjaan Struktur Lantai 3	A5	21
6.	Pekerjaan Struktur Lantai 4	A6	28
7.	Pekerjaan Struktur Lantai 5	A7	21
8.	Pekerjaan Struktur Lantai 6	A8	35
9.	Pekerjaan Struktur Lantai 7	A9	42
10.	Pekerjaan Struktur Lantai 8	A10	49
11.	Pekerjaan Struktur Lantai Top Atap	A11	49
12.	Pekerjaan Solar Panel	A12	14
B	Pekerjaan Arsitektur		
1.	Pekerjaan Pasangan dan Plesteran	B1	119
2.	Pekerjaan Pasangan Plafond	B2	126
3.	Pekerjaan Sanitair Fixture	B3	56
C	Pekerjaan Sarana dan Prasarana		
1.	Pekerjaan Halaman	C1	77
2.	Pekerjaan Pos Jaga	C2	49
3.	Pekerjaan Pagar	C3	28
D	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal		
1.	Pekerjaan Elektrikal	D1	77
2.	Pekerjaan Elektronik	D2	49
3.	Pekerjaan Plumbing	D3	28
4.	Pekerjaan Mekanikal	D4	77

Identifikasi hubungan antar kegiatan

Semua kegiatan pekerjaan dalam suatu proyek diberi kode untuk mempermudah pembuatan *network*

<https://ejournal.itn.ac.id/index.php/sondir>
vol. No. Tahun, pp.

diagram planning. Untuk Identifikasi hubungan antar kegiatan dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3 Hubungan antar kegiatan

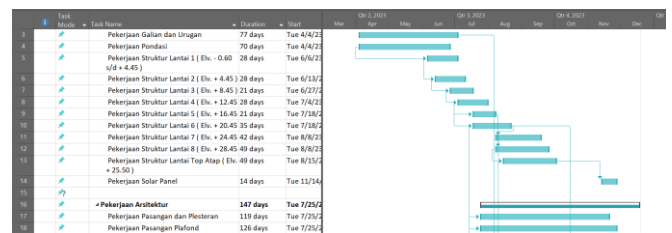
No.	Kegiatan	Simbol	Prodecessor
A Pekerjaan Struktur			
1.	Pekerjaan Galian dan Urugan	A1	-
2.	Pekerjaan Pondasi	A2	-
3.	Pekerjaan Struktur Lantai 1	A3	A2SS+49 days
4.	Pekerjaan Struktur Lantai 2	A4	5SS+7 days
5.	Pekerjaan Struktur Lantai 3	A5	6SS+14 days
6.	Pekerjaan Struktur Lantai 4	A6	7SS+7 days
7.	Pekerjaan Struktur Lantai 5	A7	8SS+14 days
8.	Pekerjaan Struktur Lantai 6	A8	8SS+14 days
9.	Pekerjaan Struktur Lantai 7	A9	9
10.	Pekerjaan Struktur Lantai 8	A10	9
11.	Pekerjaan Struktur Lantai Top Atap	A11	12SS+7 days
12.	Pekerjaan Solar Panel	A12	13FS+42 days
B Pekerjaan Arsitektur			
1.	Pekerjaan Pasangan dan Plesteran	B1	10SS+7 days
2.	Pekerjaan Pasangan Plafond	B2	10SS+7 days
3.	Pekerjaan Sanitair Fixture	B3	23SS+7 days
C Pekerjaan Sarana dan Prasarana			
1.	Pekerjaan Halaman	C1	27SS+14 days
2.	Pekerjaan Pos Jaga	C2	10FS-7 days
3.	Pekerjaan Pagar	C3	10FS-7 days

D	Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal		
1.	Pekerjaan Elektrikal	D1	10SS+7 days
2.	Pekerjaan Elektronik	D2	30SS+14 days
3.	Pekerjaan Plumbing	D3	3FS+21 days
4.	Pekerjaan Mekanikal	D4	24SS+14 days

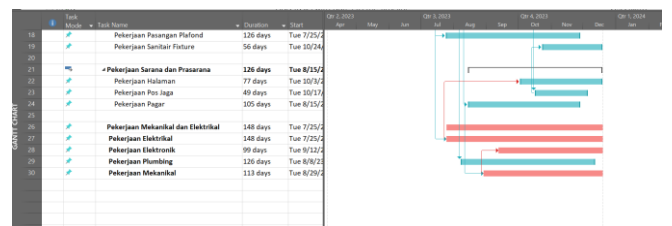
Analisa Microsoft Project

Microsoft project memberikan unsur – unsur manajemen proyek yang sempurna dengan memadukan kemudahan penggunaan, kemampuan, dan fleksibilitas sehingga penggunaanya dapat mengatur proyek secara lebih efisien dan efektif (Jasman, 2022).

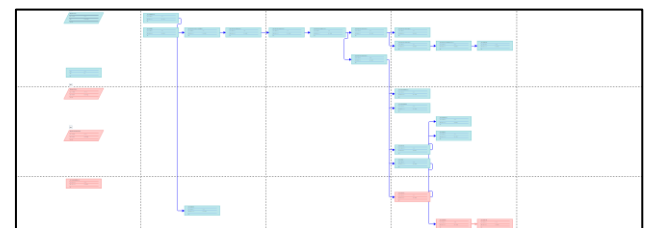
Analisa menggunakan Microsoft Project untuk mengetahui aktivitas kritis pada proyek pembangunan Gedung Pusat Pelatihan Kerja Daerah Jakarta Pusat.



Gambar 2. Microsoft Project



Gambar 3. Microsoft Project



Gambar 4. Network diagram

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa data yang telah dilakukan dengan menggunakan metode CPM dan PERT dan Microsoft Project sebagai berikut :

1. Hasil input data pada Microsoft Project setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan Metode CPM, didapatkan aktivitas waktu kritis adalah pekerjaan Elektrikal, Elektronik, dan Mekanikal.
2. Durasi waktu optimal proyek pembangunan Gedung Pusat Pelatihan Kerja Daerah Jakarta Pusat yaitu 246 hari dari waktu normal 267 hari. Durasi waktu tersebut merupakan waktu optimal setelah dipercepat dengan menggunakan metode CPM.

SARAN

1. Dalam merencanakan durasi kegiatan diharapkan dapat menggunakan metode jalur kritis seperti CPM agar dapat diperoleh perencanaan durasi yang optimal serta dapat dijadikan sebagai alat kontrol terhadap waktu.
2. Pada penelitian selanjutnya, diharapkan dapat mengkaji penjadwalan proyek yang lebih komplek, tidak hanya dapat mengetahui bobot pekerjaan dan lintasan kritis kegiatan proyek namun juga dapat mendeteksi secara langsung kegiatan yang mengalami gangguan dalam penjadwalan proyek

DAFTAR PUSTAKA

- Angelin, A., & Ariyanti, S. (2019). Analisis Penjadwalan Proyek New Product Development Menggunakan Metode Pert Dan Cpm. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(1), 63–70. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v6i1.3025>
- Dwi Wismanoro, B. (n.d.). *Manajemen Konstruksi Profesional*. CV BUDI UTAMA.
- Iluk, T., Ridwan, A., & Winarto, S. (2020). Penerapan Metode CPM Dan PERT Pada Gedung Parkir 3 Lantai Grand Panglima Polim Kediri. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 3(2), 162. <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v3i2.1054>
- Jasman, Z. F. (2022). Penerapan Analisa Manajemen Waktu Dengan Metode Cpm Dan Pert Pada Proyek Pembangunan Puskesmas Loa Pari Di Kecamatan *Kurva Mahasiswa*, 1–17.

<http://ejournal.untag-smd.ac.id/index.php/TEK/article/view/6145%0Ahttp://ejournal.untag-smd.ac.id/index.php/TEK/article/viewFile/6145/5695>

- Kamaruzzaman, F. (2012). Studi Keterlambatan Penyelesaian Proyek Konstruksi (Study Of Delay In The Completion Of Construction Projects). *Teknik Sipil Untan*, 12(2), 175–190. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtsuntan/article/view/1435/1397>
- Kosanke, R. M. (2019). Manajemen Waktu Proyek. *Manajemen Waktu Proyek*, 1–11.
- Lenggogeni Widisanti, I. (2013). *Manajemen Kosntruksi*. PT REMAJA ROSDAKARYA.
- Mochtar, B. (2019). Analisa Penerapan Manajemen Waktu Pada Proyek Konstruksi Jalan Lingkungan. *Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 1(1), 44–52.
- Soeharto, I. (n.d.). *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)* (second edi). Jakarta : Erlangga, 1999.

Analisa Penjadwalan Proyek Menggunakan CPM dan PERT Pada Proyek Pembangunan Gedung KONI Jakarta Pusat

Muhammad Farhan Fauzi^{1*}, Yonas Prima Arga Rumbyarso², Bermendo Mangatur Siagian³

^{1*}Program Studi Teknik Sipil Universitas Krisnadwipayana,

farhanfauzi036@gmail.com

²Program Studi Teknik Sipil Universitas Krisnadwipayana, yonasprima@unkris.ac.id

³Program Studi Teknik Sipil Universitas Krisnadwipayana,

mangaturbermando@unkris.ac.id

*Korespondensi email: farhanfauzi036@gmail.com

Abstract: *Implementing a project requires proper planning, scheduling and management, including resources, availability of materials, equipment, natural conditions, weather conditions and other factors that influence project progress. Project planning describes the relationships between activities and the entire project, and helps determine priorities for relationships between activities. Many methods can be used to analyze project schedules. This study utilizes the CPM and PERT methods which are slightly different from the planning methods applied to the construction of the KONI Building, Central Jakarta. This research uses Microsoft Project software to calculate the CPM and PERT methods. Based on the analysis results, it was found that 10 work items were on the critical path. These works are: Preparatory Work, Lower Structure Work, Upper Structure Work, Architectural Work, Landscape Work, Plumbing Work, Air Conditioning Work, Elevator Procurement and Installation, Gondola Procurement and Installation, Electrical Work with a project completion period of 262 days for CPM method and 263 days with a 46, 41 % chance of project completion for the PERT method.*

Keywords: *Project Scheduling, CPM, PERT*

Abstrak: Pelaksanaan suatu proyek memerlukan perencanaan, penjadwalan, dan pengelolaan yang tepat, termasuk sumber daya, ketersediaan bahan, peralatan, kondisi alam, kondisi cuaca dan faktor lain yang mempengaruhi kemajuan proyek. Perencanaan proyek menggambarkan keterkaitan antar kegiatan dan keseluruhan proyek, serta membantu menentukan prioritas hubungan antar kegiatan. Banyak metode yang dapat digunakan untuk menganalisa jadwal proyek. Studi ini memanfaatkan metode CPM dan PERT yang sedikit berbeda dari metode perencanaan yang diterapkan pada pembangunan Gedung KONI Jakarta Pusat. Penelitian ini, menggunakan bantuan perangkat lunak Microsoft Project dalam perhitungan metode CPM dan PERT. Berdasarkan hasil analisa, didapatkan 10 item pekerjaan yang berada dalam jalur kritis. Pekerjaan tersebut yaitu: Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Struktur Bawah, Pekerjaan Struktur Atas, Pekerjaan Arsitektur, Pekerjaan Landscape, Pekerjaan Plumbing, Pekerjaan Tata Udara AC, Pengadaan dan Pemasangan Lift, Pengadaan dan Pemasangan Gondola, Pekerjaan Elektrikal dengan kurun waktu diselesaikannya proyek selama 262 hari untuk metode CPM dan 263 hari dengan peluang diselesaikannya proyek sebesar 46,41 % untuk metode PERT.

Kata kunci: Penjadwalan Proyek, CPM, PERT

PENDAHULUAN

Pelaksanaan suatu proyek memerlukan perencanaan, penjadwalan, dan pengelolaan yang tepat, termasuk sumber daya, ketersediaan bahan, alat, keadaan alam, kondisi iklim dan faktor lain yang mempengaruhi perkembangan proyek. Faktor ini tidak hanya mempengaruhi kemajuan proyek, tetapi juga menyebabkan pelaksanaan proyek tertunda dan waktu yang dijadwalkan melebihi yang telah ditentukan. Ketika suatu masalah terjadi pada suatu proyek, hal itu mempengaruhi pelaksanaan proyek tersebut. Jika pelaksanaan proyek gagal berarti tujuan yang diharapkan sebelumnya juga gagal, sehingga membuang-buang waktu dan biaya (Zikri 2021).

Perencanaan proyek menggambarkan keterkaitan antar kegiatan dan keseluruhan

proyek, serta membantu menentukan prioritas hubungan antar kegiatan. Banyak cara yang bisa diaplikasikan untuk menganalisa jadwal pada proyek. Studi ini memanfaatkan metode CPM dan PERT yang minim bertentangan dari metode perencanaan yang diterapkan pada pembangunan Gedung KONI Jakarta Pusat.

Penelitian ini melibatkan penulis yang melakukan analisis terhadap jadwal Proyek Pembangunan Gedung KONI Jakarta Pusat. Oleh sebab itu, penulis memanfaatkan teknik CPM dan PERT untuk menyusun jadwal proyek Pembangunan Gedung Koni Jakarta Pusat, sehingga dapat dibandingkan durasi dari kedua teknik tersebut.

TINJAUAN LITERATUR

1. Penjadwalan Proyek

Proyek adalah tindakan yang melibatkan aspek waktu, fisik, dan keuangan dengan tujuan mencapai hasil khusus. (Brando et al., 2017). Secara umum, ada sejumlah metode yang banyak digunakan untuk penjadwalan sebuah proyek, sebagai berikut:

- a. Diagram batang
- b. Penjadwalan linear
- c. Diagram jaringan

Perencanaan proyek merupakan penentuan jangka pada waktu penyelesaian kegiatan proyek, material, sumber daya manusia, dan waktu yang digunakan pada setiap kegiatan (Iwawo et al., 2016).

Penjadwalan pada proyek konstruksi adalah metode guna menetapkan kegiatan yang dibutuhkan untuk dapat merampungkan sebuah proyek secara berurutan dan jangka waktu yang ditentukan. Tiap tindakan harus dijalankan untuk menegaskan bahwa proyek dapat rampung sesuai jadwal. tepat pada waktunya dan hemat biaya (Setiawati et al., 2017).

2. *Critical Path Method* (CPM)

Metode Jalur Kritis (CPM) adalah fondasi dari sistem rencana dan pengawasan pekerjaan berdasar pada jaringan atau network. Pada pertengahan 1950-an, CPM pertama kali diterapkan dalam proyek pembangkit listrik di Inggris dan kemudian diperluas oleh Integrated Engineering Controls Group yang dimiliki oleh E. I (Iwawo et al., 2016).

Metode ini bisa digunakan untuk merencanakan dan memantau proyek, dan lebih umum digunakan daripada metode penyusunan jaringan lainnya. CPM juga bisa dipakai dalam memaksimalkan efisiensi biaya dari proyek secara keseluruhan dengan memangkas atau memperlaju waktu rampung keseluruhan (Setiawati et al., 2017).

3. *Program Evaluation and Review Technique* (PERT)

PERT adalah sebuah teknik yang dapat dipakai untuk merencanakan, mengorganisir, dan mengkoordinasikan kegiatan yang ada dalam proyek dengan tujuan mengurangi kemungkinan terjadinya keterlambatan dalam pelaksanaan pekerjaan. (Aulia, 2021).

Metode ini pertama kali diperkenalkan tahun 1958 oleh firma konsultan Bozz-Allen and Hamilton dengan tujuan untuk merencanakan dan mengontrol proyek. Metode ini memiliki kemampuan untuk merampungkan proyek lebih cepat dari jadwal yang telah terencana. Beberapa keunggulan dari metode PERT ini antara lain (Badri, 1995):

- a. Identifikasi hubungan antara kegiatan dalam sebuah proyek.
- b. Apabila terjadi permasalahan berupa penundaan proyek, dapat diputuskan kapan alternatif dilaksanakan.
- c. Identifikasi opsi apa yang tersedia untuk mendukung kelancaran pelaksanaan kegiatan proyek.
- d. Mampu menentukan jangka waktu penyelesaian proyek.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Dalam penelitian Tugas Akhir ini, penulis memilih untuk melakukan studi tentang Penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung Komite Olahraga Nasional Indonesia Jakarta yang terletak di Jalan. Gelora, Blok 22 di kompleks GBK, Gelora, Kec. Tanah Abang terletak di pusat Kota Jakarta, di provinsi DKI Jakarta. Peneliti melakukan pengamatan selama satu bulan. Lokasi objek penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan cara mencari informasi tentang pembangunan gedung KONI di Jakarta Pusat. Data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi data sekunder seperti grafik Kurva-S atau Jadwal Waktu, serta data pendukung dari proyek-proyek lain.

3. Jenis Data

Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Data Sekunder

Data sekunder ini berupa Time Schedule atau Kurva-S.

4. Rencana Analisis Data

Pengolahan data adalah tahap penting dalam menganalisis data yang diperoleh. Analisis data yang dipergunakan dalam studi ini melibatkan pemfokusan pada periode waktu proyek pembangunan Gedung Koni Jakarta Pusat dengan menerapkan metode CPM dan PERT. Setelah data didapatkan, data diolah dengan bantuan microsoft project.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa CPM

Analisis CPM melibatkan perhitungan durasi pekerjaan dengan early start (waktu mulai awal), latest finish (waktu selesai terkini), early finish (waktu selesai awal) dan latest finish (waktu selesai terkini) untuk setiap item pekerjaan. Setelah itu, perhitungan maju dan mundur akan dilakukan bersama dengan perhitungan total float untuk menentukan jalur kritis dari setiap kegiatan. Ini bertujuan untuk mencari jalur kritis dari setiap kegiatan.

1.1. Memberikan Kode Tiap Pekerjaan

Bertujuan untuk memudahkan dalam melakukan analisis, terutama dalam menganalisis hubungan logika antara kegiatan dan menghitung durasinya dengan lebih tepat. Agar tidak terjadi kesalahan saat menentukan pekerjaan sebelumnya. Berikut merupakan kode dari item-item pekerjaan pada Proyek

Pembangunan Gedung KONI Jakarta Pusat:

Tabel 1. Kode Item Pekerjaan

No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan
1	Pekerjaan Persiapan	A
2	Pekerjaan Struktur Bawah	B
3	Pekerjaan Struktur Atas	C
4	Pekerjaan Arsitektur	D
5	Pekerjaan Land Scape	E
6	Pekerjaan Plumbing	F
7	Pekerjaan Pemadam Kebakaran	G
8	Pekerjaan Tata Udara AC	H
9	Pengadaan dan Pemasangan Lift	I
10	Pengadaan dan Pemasangan Gondola	J
11	Pekerjaan Elektrikal	K
12	Pekerjaan Tata Suara	L
13	Pekerjaan Fire Alarm	M
14	Pekerjaan Telephone dan Data	N
15	Pekerjaan CCTV	O
16	Pekerjaan IPTV	P
17	Pekerjaan Data dan Wifi	Q
18	Pekerjaan Akses Kontrol	R
19	Pekerjaan Solar Panel	S

1.2. Menentukan Waktu (Durasi) Pekerjaan Proyek

Langkah ini dimaksudkan untuk menetapkan perkiraan durasi untuk setiap tugas yang ada dalam rencana pembangunan gedung KONI Jakarta Pusat. Berikut adalah durasi item pekerjaan pada Proyek Pembangunan Gedung KONI Jakarta Pusat:

Tabel 2. Durasi Pekerjaan

No	Jenis Pekerjaan	Waktu (Hari)
1	Pekerjaan Persiapan	260
2	Pekerjaan Struktur Bawah	121
3	Pekerjaan Struktur Atas	121
4	Pekerjaan Arsitektur	106
5	Pekerjaan Land Scape	31
6	Pekerjaan Plumbing	113
7	Pekerjaan Pemadam Kebakaran	113
8	Pekerjaan Tata Udara AC	113
9	Pengadaan dan Pemasangan Lift	36
10	Pengadaan Pemasangan Gondola	36
11	Pekerjaan Elektrikal	113
12	Pekerjaan Tata Suara	113
13	Pekerjaan Fire Alarm	113
14	Pekerjaan Telephone dan Data	96
15	Pekerjaan CCTV	96
16	Pekerjaan IPTV	96
17	Pekerjaan Data dan Wifi	96
18	Pekerjaan Akses Kontrol	96
19	Pekerjaan Solar Panel	21

1.3. Menyusun Keterkaitan Antar Kegiatan

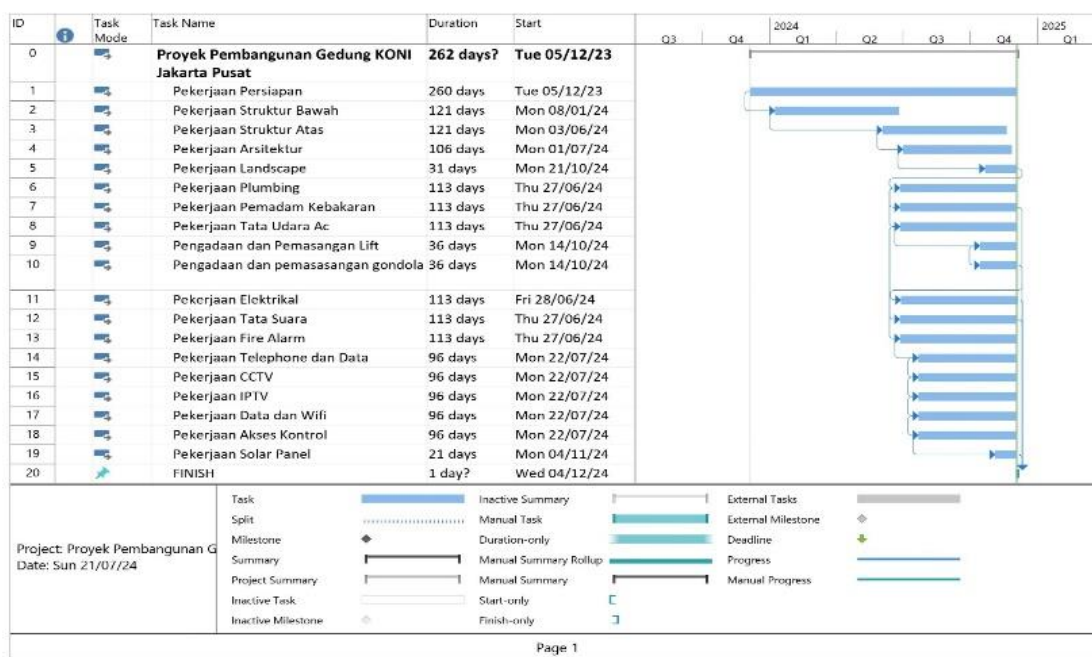
Bertujuan untuk memahami kaitan antara aktivitas sebelumnya dengan aktivitas berikutnya. Berikut ini adalah rangkaian aktivitas yang sesuai dengan ketergantungan pada proyek pembangunan gedung KONI Jakarta Pusat. Berikut adalah urutan kegiatan berdasarkan hubungan keterkaitan antar kegiatan pada Proyek Pembangunan Gedung KONI Jakarta Pusat:

Tabel 3. Hubungan Keterkaitan Antar Kegiatan

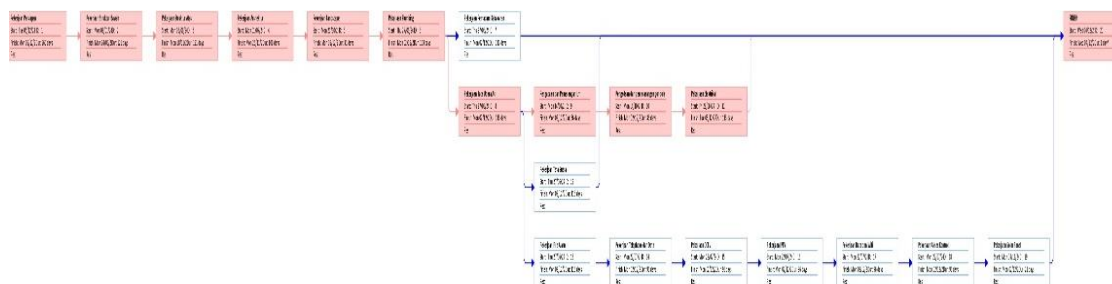
No	Jenis Pekerjaan	Kode	Durasi	Aktivitas Terdahulu
1	Pekerjaan Persiapan	A	260	-
2	Pekerjaan Struktur Bawah	B	121	A Start To Start +24 days
3	Pekerjaan Struktur Atas	C	121	B Start To Start+105 days
4	Pekerjaan Arsitektur	D	106	C Start To Start+20 days
5	Pekerjaan Land Scape	E	31	D Start To Start+80 days
6	Pekerjaan Plumbing	F	113	E Finish To Start-113 days
7	Pekerjaan Pemadam Kebakaran	G	113	F Start To Start
8	Pekerjaan Tata Udara AC	H	113	F Start To Start
9	Pengadaan dan Pemasangan Lift	I	36	H Start To Start+77 days
10	Pengadaan dan Pemasangan Gondola	J	36	I Start To Start
11	Pekerjaan Elektrikal	K	113	J Finish To Start-112 days
12	Pekerjaan Tata Suara	L	113	H Start To Start
13	Pekerjaan Fire Alarm	M	113	H Start To Start
14	Pekerjaan Telephone dan Data	N	96	M Start To Start+17 days
15	Pekerjaan CCTV	O	96	N Start To Start
16	Pekerjaan IPTV	P	96	O Start To Start
17	Pekerjaan Data dan Wifi	Q	96	P Start To Start
18	Pekerjaan Akses Kontrol	R	96	Q Start To Start
19	Pekerjaan Solar Panel	S	21	R Start To Start+75 days

Dalam mengatur jadwal, hal pertama yang perlu dilakukan adalah menentukan durasi pekerjaan, kemudian menjalin hubungan logika antar kegiatan, penulis menggunakan bantuan perangkat lunak microsoft project untuk menganalisis durasi dan jalur kritis.

Setelah mengumpulkan informasi yang diperlukan, langkah berikutnya adalah memasukkan data ke dalam program microsoft project. Dari sini, dapat dipastikan bahwa proyek pembangunan Gedung KONI Jakarta Pusat dapat diselesaikan dalam waktu 262 hari. Hasil analisis penjadwalan menggunakan bantuan software microsoft project dapat disajikan dalam bentuk diagram batang (barchart) dan juga dalam bentuk network diagram:



Gambar 2. Penjadwalan CPM Menggunakan Ms Project



Gambar 3. Diagram Network CPM

Berdasarkan gambar diatas, dapat diketahui bahwa terdapat 10 item pekerjaan kritis atau termasuk kedalam critical path. Berikut ini adalah critical task yang didapatkan dari analisa microsoft project:

Name	Start	Finish
Pekerjaan Persiapan	Tue 05/12/23	Mon 02/12/24
Pekerjaan Struktur Bawah	Mon 08/01/24	Mon 24/06/24
Pekerjaan Struktur Atas	Mon 03/06/24	Mon 18/11/24
Pekerjaan Arsitektur	Mon 01/07/24	Mon 25/11/24
Pekerjaan Landscape	Mon 21/10/24	Mon 02/12/24
Pekerjaan Plumbing	Thu 27/06/24	Mon 02/12/24
Pekerjaan Tata Udara Ac	Thu 27/06/24	Mon 02/12/24
Pengadaan dan Pemasangan Lift	Mon 14/10/24	Mon 02/12/24
Pengadaan dan pemasangan gondola	Mon 14/10/24	Mon 02/12/24
Pekerjaan Elektrikal	Fri 28/06/24	Tue 03/12/24

Gambar 4. Critical Task Schedule

2. Analisa PERT

Analisis menggunakan metode PERT dilakukan dengan mengestimasi kemungkinan penyelesaian proyek. Tidak seperti pendekatan CPM yang mengandalkan waktu yang pasti, metode PERT ini menggunakan tiga jenis estimasi durasi yaitu waktu terbaik (a), waktu yang paling mungkin terjadi (m), dan waktu terburuk (b). Hasil analisis menunjukkan perkiraan waktu yang optimis, perkiraan waktu yang paling realistis, dan perkiraan waktu yang pesimis untuk proyek pembangunan Gedung KONI Jakarta Pusat.

Tabel 4. Estimasi Waktu Pada Metode PERT

No	Jenis Pekerjaan	Kode	A	M	B
1	Pekerjaan Persiapan	A	253	256	267
2	Pekerjaan Struktur Bawah	B	114	117	128
3	Pekerjaan Struktur Atas	C	114	117	128
4	Pekerjaan Arsitektur	D	89	92	113
5	Pekerjaan Land Scape	E	24	27	38
6	Pekerjaan Plumbing	F	106	109	120
7	Pekerjaan Pemadam Kebakaran	G	106	109	120
8	Pekerjaan Tata Udara AC	H	106	109	120
9	Pengadaan dan Pemasangan Lift	I	29	32	44
10	Pengadaan dan Pemasangan Gondola	J	29	32	44
11	Pekerjaan Elektrikal	K	106	109	120
12	Pekerjaan Tata Suara	L	106	109	120
13	Pekerjaan Fire Alarm	M	106	109	120
14	Pekerjaan Telephone dan Data	N	89	92	104
15	Pekerjaan CCTV	O	89	92	104
16	Pekerjaan IPTV	P	89	92	104
17	Pekerjaan Data dan Wifi	Q	89	92	104
18	Pekerjaan Akses Kontrol	R	89	92	104
19	Pekerjaan Solar Panel	S	14	17	28

2.1. Menentukan Nilai TE

Nilai TE adalah nilai rata-rata dari aktivitas, di mana waktu optimis dan pesimis diberi bobot 1 dalam perhitungan nilai TE. Sedangkan waktu yang paling memungkinkan diberi bobot 4. Berikut adalah nilai TE untuk setiap jenis kegiatan pada Proyek Pembangunan Gedung KONI Jakarta Pusat.

Tabel 5. Hasil Perhitungan TE

No	Jenis Pekerjaan	Kode	Te(hari)
			$(a+4m+b)/6$
1	Pekerjaan Persiapan	A	257.3
2	Pekerjaan Struktur Bawah	B	118.3
3	Pekerjaan Struktur Atas	C	118.3
4	Pekerjaan Arsitektur	D	95
5	Pekerjaan Land Scape	E	28.3
6	Pekerjaan Plumbing	F	110.3
7	Pekerjaan Pemadam Kebakaran	G	110.3
8	Pekerjaan Tata Udara AC	H	110.33
9	Pengadaan dan Pemasangan Lift	I	33.5
10	Pengadaan dan Pemasangan Gondola	J	33.5
11	Pekerjaan Elektrikal	K	110.3
12	Pekerjaan Tata Suara	L	110.3
13	Pekerjaan Fire Alarm	M	110.3
14	Pekerjaan Telephone dan Data	N	93.5
15	Pekerjaan CCTV	O	93.5
16	Pekerjaan IPTV	P	93.5
17	Pekerjaan Data dan Wifi	Q	93.5
18	Pekerjaan Akses Kontrol	R	93.5
19	Pekerjaan Solar Panel	S	18.3

2.2. Menghitung Nilai Standar Deviasi dan Varians

Setelah mendapatkan nilai TE, langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan nilai standar deviasi dan varians. Hasil perhitungan nilai standar deviasi dan varians untuk Proyek Pembangunan Gedung KONI Jakarta Pusat dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 6. Hasil Perhitungan Standar Deviasi dan Varians

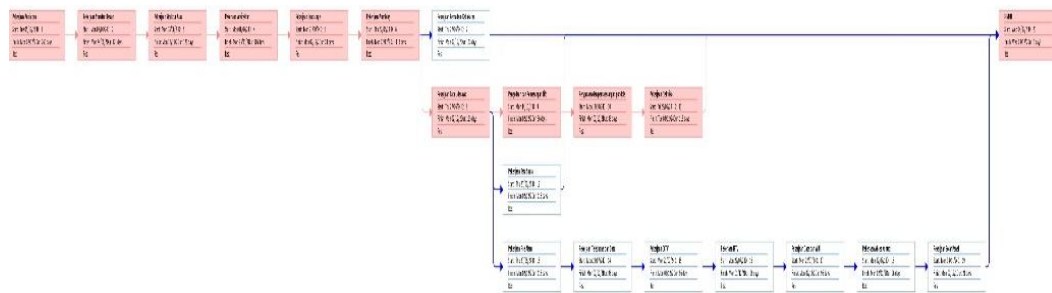
No	Jenis Pekerjaan	Kode	a	b	S	v(te)
			hari	hari	$(b-a)/6$	S
1	Pekerjaan Persiapan	A	253	267	2.3	5.4
2	Pekerjaan Struktur Bawah	B	114	128	2.3	5.4
3	Pekerjaan Struktur Atas	C	114	128	2.3	5.4
4	Pekerjaan Arsitektur	D	89	113	4	16
5	Pekerjaan Land Scape	E	24	38	2.3	5.4
6	Pekerjaan Plumbing	F	106	120	2.3	5.4

No	Jenis Pekerjaan	Kode	a	b	S	v(te)
			hari	hari	(b-a)/6	S
7	Pekerjaan Pemadam Kebakaran	G	106	120	2.3	5.4
8	Pekerjaan Tata Udara AC	H	106	120	2.3	5.4
9	Pengadaan dan Pemasangan lift	I	29	44	2.5	6.2
10	pengadaan dan Pemasangan Gondola	J	29	44	2.5	6.2
11	Pekerjaan Elektrikal	K	106	120	2.3	5.4
12	Pekerjaan Tata Suara	L	106	120	2.3	5.4
13	Pekerjaan Fire Alarm	M	106	120	2.3	5.4
14	Pekerjaan Telephone dan Data	N	89	104	2.5	6.2
15	Pekerjaan CCTV	O	89	104	2.5	6.2
16	Pekerjaan IPTV	P	89	104	2.5	6.2
17	Pekerjaan Data dan Wifi	Q	89	104	2.5	6.2
18	Pekerjaan Akses Kontrol	R	89	104	2.5	6.2
19	Pekerjaan Solar Panel	S	12	28	2.6	7.1
$\Sigma V (te)$					121.3	
Standard Deviasi					11.01	

Setelah diketahui nilai TE, Varian dan Standard Deviasi maka bisa tahap selanjutnya adalah memasukan data durasi yang didapat dari nilai TE kedalam software microsoft project untuk mengetahui jalur kirtis dan durasi penyelesaian proyek. Berikut merupakan hasil dari analisa penjadwalan dengan menggunakan bantuan microsoft project dalam bentuk barchartt dan dalam bentuk diagram network:



Gambar 5. Penjadwalan PERT Menggunakan Ms Project



Gambar 6. Diagram Network PERT

2.3. Menentukan Probabilitas

Setelah mendapat nilai deviasi standar, langkah berikutnya adalah menentukan probabilitas selesai nya Proyek Pembangunan Gedung KONI Jakarta Pusat.

$$Z = \frac{T(d) - T_e}{s}$$

$$Z = \frac{262 - 263}{11.01}$$

$$Z = -0,0908$$

Berdasarkan tabel distribusi normal Z dengan nilai -0,0908, probabilitasnya adalah 0,4641 yang berarti terdapat kemungkinan sebesar 46,41% untuk menyelesaikan proyek dalam kurun waktu 263 hari.

z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641

Gambar 7. Tabel Distribusi Z

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

1. Kesimpulan

- a. Hasil dari analisa CPM dengan bantuan microsoft project dapat diketahui bahwa terdapat 10 item pekerjaan yang berada dalam jalur kritis. Pekerjaan tersebut yaitu: Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Struktur Bawah, Pekerjaan Struktur Atas, Pekerjaan Arsitektur, Pekerjaan Landscape, Pekerjaan Plumbing, Pekerjaan Tata Udara AC, Pengadaan dan Pemasangan Lift, Pengadaan dan Pemasangan Gondola, Pekerjaan Elektrikal.
- b. Hasil dari analisa CPM dengan bantuan software Microsoft project, proyek bisa diselesaikan dengan kurun waktu 262 hari.
- c. Hasil dari Analisa PERT dengan bantuan software Microsoft project, proyek bisa diselesaikan dengan durasi lebih lama 1 hari, yaitu 263 hari dengan peluang diselesaikannya proyek sebesar 46,41%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, S. S. (2021). Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Menggunakan Metode Cpm-Pert (Critical Path Method-Program Evaluation And Review Technique) (Analysis Of Building Project Scheduling Using The Cpm-Pert Method). E Skripsi Universitas Islam Indonesia, 117.
- Badri. (1995). Dasar-dasar Network Planning (Dasar-dasar Pelaksanaan Jaringan Kerja).
- Brando, R., Walangitan, P. D. R. O., & Tjakra, J. (2017). SISTEM PENGENDALIAN WAKTU DENGAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) PADA PROYEK KONSTRUKSI (Studi Kasus : Menara Alfa Omega Tomohon). Jurnal Sipil Statik, 5(6), 363–371.
- Iwawo, E. R. M., Tjakra, J., & Pratasis, P. A. K. (2016). Penerapan Metode Cpm Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Pembangunan Gedung Baru Kompleks Eben Haezar Manado). Jurnal Sipil Statik, 4(9), 551–558.
- Setiawati, S., Syahrizal, & Rezky, A. D. (2017). Penerapan Metode CPM Dan PERT Pada Penjadwalan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Rehabilitasi / Perbaikan Dan Peningkatan Infrastruktur Irigasi Daerah Lintas Kabupaten/Kota D.I Pekan Dolok). Jurnal Teknik Sipil USU, 6(1), 1–14.
<https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jts/article/viewFile/16596/7011>