



ANALISIS PENJADWALAN PROYEK PERUMAHAN DI PT DBUS MENGUNAKAN *METODE CRITICAL PATH METHOD (CPM)* DAN *PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (PDM)*

Fadila Ilaika^{1*)}, Dwi Indra Prasetya², Dwi Irwati³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa,
Jl. Inpeksi Kalimalang Tegal Danas Arah Deltamas, Cibatu, Cikarang, Bekasi, Jawa Barat
Email: fadilailaika@gmail.com

ABSTRAK

Penjadwalan sangat memengaruhi jumlah waktu yang tersedia untuk menyelesaikan proyek di PT DBUS, ini dilakukan untuk mencapai hasil terbaik dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada. PT DBUS sering mengalami masalah dengan waktu penyelesaian proyek yang tidak tepat waktu, masalah ini dapat mengurangi kepercayaan konsumen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis metode penjadwalan mana yang lebih efektif antara *Critical Path Method (CPM)* dengan *Precedence Diagram Method (PDM)* dibandingkan dengan kondisi saat ini. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data sekunder yang dikumpulkan dari kontraktor pelaksana dalam bentuk time schedule rencana. Dalam membandingkan metode PDM dan CPM terdapat beberapa perbandingan antara lain, CPM dengan satu konstrain kegiatan sedangkan PDM memiliki empat konstrain kegiatan, perbedaan dalam lintasan kritis yang dihasilkan yaitu CPM dengan 21 lintasan kritis dan PDM dengan 19 lintasan kritis dengan durasi total pekerjaan proyek untuk CPM dengan 122 hari dan PDM selesai dalam 80 hari. Berdasarkan penjadwalan yang telah dilakukan metode PDM lebih efektif karena menjadwalkan proyek dengan durasi lebih singkat sehingga proyek dapat selesai lebih hemat waktu, hal ini pun mampu mengurangi terjadinya keterlambatan dikarenakan lebih sedikitnya lintasan kritis.

Kata kunci: Penjadwalan, *Critical Path Method*, *Precedence Diagram Method*

ABSTRACT

Scheduling significantly affects the amount of time available to complete projects at PT DBUS. It is carried out to achieve the best possible results while considering existing constraints. PT DBUS often faces issues with project completion times not being met, which can reduce customer trust. The aim of this research is to analyze which scheduling method is more effective between the Critical Path Method (CPM) and the Precedence Diagram Method (PDM), compared to the current condition. The data used in this study are secondary data collected from the implementing contractor in the form of the planned time schedule. In comparing the PDM and CPM methods, several differences were identified. For instance, CPM uses a single activity constraint, while PDM includes four activity constraints. Additionally, the critical path results differ: CPM has 21 critical paths, while PDM has 19, with the total project duration being 122 days for CPM and 80 days for PDM. Based on the scheduling results, the PDM method is more effective as it allows the project to be scheduled with a shorter duration, thus saving time. This also helps reduce delays due to fewer critical paths.

Keywords: Scheduling, *Critical Path Method*, *Precedence Diagram Method*



PENDAHULUAN

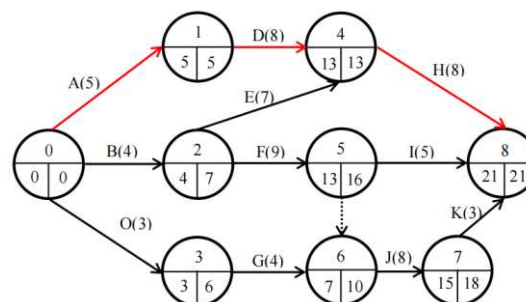
Konstruksi biasanya memiliki batas waktu, atau deadline, yang berarti proyek harus diselesaikan sebelum atau tepat waktu. Proyek berhasil jika dilakukan dalam waktu yang singkat, memenuhi spesifikasinya dan biaya yang tidak melebihi anggaran (Luthan & Syafriandi, 2017). Penjadwalan proyek membantu menunjukkan perkiraan waktu yang realistis untuk setiap aktivitas dan bagaimana berhubungan satu sama lain dan dengan proyek secara keseluruhan (Ulfa & Suhendar, 2021). Saat ini, ada banyak metode penjadwalan proyek yang berkembang, seperti metode bagan balok (*barchart*), metode kurva S (*Hanumm curve*), metode penjadwalan linear *line of balance* (LoB), dan metode jaringan kerja (*network planning*) yang terdiri dari *Critical Path Method* (CPM), *Precedence Diagram Method* (PDM) dan sebagainya.

PT DBUS yang bergerak dibidang pelayanan jasa konstruksi. Selama pelaksanaan proyeknya sering kali terjadi beberapa kegiatan pembangunan yang tidak sesuai dengan perencanaan. Ini terjadi karena biaya pembangunan yang sering terlambat sehingga waktu pembangunan terhambat selain itu hujan deras, badai, atau cuaca ekstrim lainnya dapat menghambat kemajuan pembangunan. PT DBUS mengalami kerugian karena masalah ini, salah satunya adalah kehilangan kepercayaan pelanggan yang nantinya dapat merusak reputasi perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan membutuhkan penjadwalan yang jelas.

Berdasarkan latar belakang diatas, studi kasus ini meneliti proyek Pembangunan *Cluster D'ayana Bekasi* untuk mengetahui seberapa efektif penjadwalan proyek dengan metode *Critical Path Method* (CPM), *Precedence Diagram Method* (PDM) dalam penjadwalan proyek, serta mengetahui perbandingan antara metode *Critical Path Method* (CPM), *Precedence Diagram Method* (PDM) dalam penjadwalan proyek pembangunan *Cluster D'ayana Bekasi* dengan menggunakan *software Microsoft Project 2016*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus yang berarti meneliti subjek tertentu dalam jumlah yang terbatas dan menghasilkan kesimpulan yang hanya berlaku untuk subjek yang diteliti. Data primer dan data sekunder dikumpulkan dari dokumen Perusahaan, seperti *time schedule* perencanaan proyek *Cluster D'ayana Bekasi* dan diproses sesuai dengan tujuan penelitian. Data yang sudah didapatkan tersebut, pertama akan dibuatkan *ganttt chart* yang berdasarkan hasil wawancara dengan kontraktor kemudian akan diperhitungkan durasi item pekerjaannya setelah itu dilakukan analisis ketergantungan dari masing-masing item pekerjaan. Setelah menganalisis data item pekerjaan, durasi serta konstrain setiap pekerjaan, data dianalisis menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM), CPM sangat baik untuk merencanakan dan mengawasi proyek, dan paling umum di sistem lain yang bergantung pada prinsip pembentukan jaringan.



Gambar 1. Bentuk diagram CPM.
(Sumber: Mahapatni, 2019).

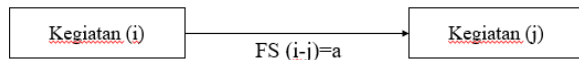
Selanjutnya, metode *Precedence Diagram Method* (PDM), untuk menganalisis kegiatan dan peristiwa. PDM ditulis dengan *node* yang berbentuk kotak segiempat digunakan untuk menulis kegiatan dan peristiwa. Ruangan dalam node dibagi menjadi bagian-bagian kecil yang disebut atribut. Setiap bagian menggambarkan kegiatan dan peristiwa yang relevan. Gambar 2 menunjukkan beberapa atribut yang dicantumkan, termasuk waktu kegiatan, identitas kegiatan

(dengan nomor dan nama), mulai dan selesainya kegiatan yakni *Early Start* (ES), *Latest Start* (LS), *Early Finish* (EF), *Latest Finish* (LF).

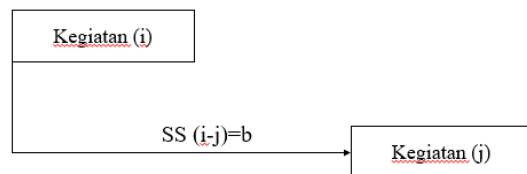
Nomor Urut			
ES	Nama Kegiatan	Kurun Waktu (D)	EF
LS	(tanggal)	(tanggal)	LF

Gambar 2. Denah pada node PDM.
(Sumber: Soeharto, 1999).

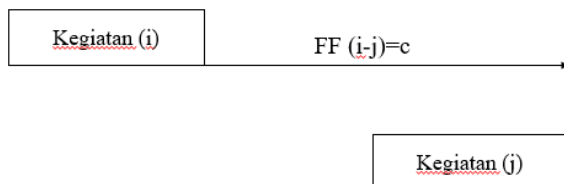
Setiap *node* memiliki dua ujung, yaitu awal atau mulai (S) dan akhir atau selesai (F). Oleh karena itu, ada empat jenis hubungan *overlapping* atau konstrain yaitu selesai ke mulai (FS), mulai ke mulai (SS), selesai ke selesai (FF), dan mulai ke selesai (SF). Pada garis konstrain dicantumkan mengenai *lead* dan *lag*. *Lead* adalah jumlah waktu yang mendahului dari suatu periode kegiatan *J* sesudah kegiatan *i* sebelum selesai, pada hubungan FS dan FF. *Lag* adalah jumlah waktu tunggu dari suatu periode kegiatan terhadap kegiatan *I* telah dimulai, pada hubungan SS dan SF (Husen, 2009). Ada empat jenis hubungan *overlapping* (Soeharto, 1999) yaitu:



Gambar 3. Denah FS pada node PDM.
(Sumber: Soeharto, 1999)



Gambar 4. Denah SS pada node PDM.
(Sumber: Soeharto, 1999)



Gambar 5. Denah FF pada node PDM.

(Sumber: Soeharto, 1999)



Gambar 6. Denah SF pada node PDM.
(Sumber: Soeharto, 1999)

Parameter – parameter berikut digunakan dalam perhitungan metode diagram:

1. ES (*Early Start*) adalah waktu mulai paling awal suatu kegiatan.
2. EF (*Early Finish*) adalah waktu selesai paling awal suatu kegiatan.
3. LS (*Latest Start*) adalah waktu paling akhir kegiatan boleh dimulai.
4. LF (*Latest Finish*) adalah waktu paling akhir kegiatan boleh selesai.
5. D (*Durasi*) adalah jangka waktu suatu kegiatan, biasanya dengan satuan waktu hari, minggu, bulan dan lain-lain.

Hitungan maju adalah cara menghitung waktu awal mulai sebuah proyek yang tercepat sampai selesai nya proyek dengan waktu yang tercepat atau simbol yang digunakan dalam perhitungan ini yaitu, ES_i, ES_j, dan D. Tujuan dari perhitungan maju adalah untuk menentukan nilai ES (*Early Start*), EF (*Early Finish*) dan kurun waktu penyelesaian proyek. Perhitungan mundur digunakan untuk menentukan waktu paling akhir sebuah kegiatan dan waktu paling lama untuk menyelesaikannya. Hitungan mundur ini dimulai dari paling kanan (kegiatan akhir dari sebuah proyek). Hitungan mundur bertujuan untuk menetapkan nilai LS (*Lastest Start*), LF (*Latest Finish*) dan kurun waktu float. *Float* adalah jumlah waktu yang tersedia untuk suatu kegiatan, sehingga memungkinkan penundaan atau perlambatan kegiatan secara sengaja atau tidak sengaja, namun penundaan ini tidak menyebabkan proyek tertunda dalam penyelesaiannya. *software Microsoft Project 2016* akan digunakan untuk membantu penganalisisan metode *Critical Path Method* (CPM) dan *Precedence Diagram Method* (PDM).

HASIL DAN PEMBAHASAN:

1. Gambaran Umum Proyek

Pekerjaan untuk pembangunan Cluster D'ayana Bekasi ini dilakukan 6 hari kerja, dimulai dari hari senin hingga hari sabtu (6 hari dalam seminggu) dengan waktu pekerjaan 8 jam sehari. Dalam situasi saat ini, terjadi keterlambatan yang disebabkan faktor-faktor seperti cuaca yang tidak menentu, ketidakmampuan devisi untuk berkomunikasi satu sama lain, dan material yang tiba tidak tepat waktu.

Nama Proyek	: Cluster D'ayana Unit A4
Luas Bangunan	: 72 m2
Jumlah Lantai	: 2 Lantai
Lokasi Pekerjaan	: Cibubur, Bekasi
Proyek	
Total Anggaran	: Rp 333.238.313
Durasi Proyek	: 130 hari
Waktu Mulai	: 2 Januari 2024
Waktu Selesai	: 30 Mei 2024

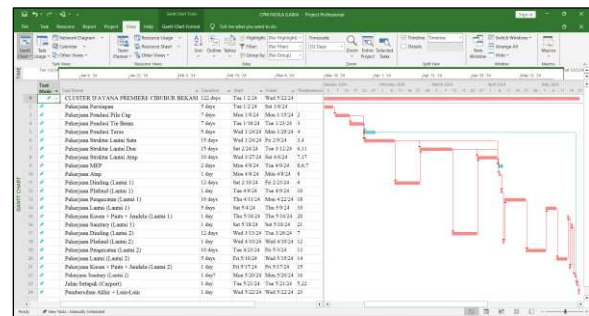
2. Membuat Hubungan Ketergantungan dan Durasi Pekerjaan

Ada 23 pekerjaan utama yang masuk dalam penyusunan network pada proyek Pembangunan rumah di cluster D'ayana Bekasi, yaitu:

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Pondasi Pile Cap
3. Pekerjaan Pondasi Tie Beam
4. Pekerjaan Pondasi Teras
5. Pekerjaan Struktur Lantai Satu
6. Pekerjaan Struktur Lantai Dua
7. Pekerjaan Struktur Lantai Atap
8. Pekerjaan MEP
9. Pekerjaan Atap
10. Pekerjaan Dinding (Lantai 1)
11. Pekerjaan Plafond (Lantai 1)
12. Pekerjaan Pengecatan (Lantai 1)
13. Pekerjaan Lantai (Lantai 1)
14. Pekerjaan Kusen, Pintu, Jendela (Lantai 1)
15. Pekerjaan Sanitary (Lantai 1)
16. Pekerjaan Dinding (Lantai 2)
17. Pekerjaan Plafond (Lantai 2)
18. Pekerjaan Pengecatan (Lantai 2)
19. Pekerjaan Lantai (Lantai 2)
20. Pekerjaan Kusen, Pintu, Jendela (Lantai 2)

21. Pekerjaan Sanitary (Lantai 2)
22. Jalan Setapak (Carport)
23. Pembersihan Akhir & Lain-Lain

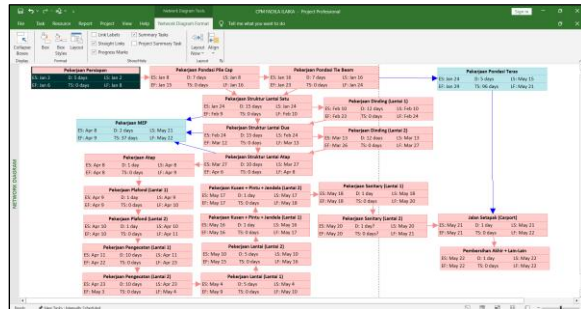
Urutan pekerjaan dikelompokkan dan disusun menggunakan aplikasi *Microsoft Project 2016* yang kemudian dilakukan penentuan *predecessor* (pendahulu) untuk tiap-tiap pekerjaan sehingga menjadi *Work Breakdown Structure (WBS)*. Pada WBS tersebut terdapat 23 pekerjaan dengan waktu pengerjaan total adalah 130 hari. Setelah penyusunan dan penentuan predecessor dilakukan maka didapatkan *ganttt chart* yang dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.



Gambar 7. Gantt chart CPM Cluster D'ayana
(Sumber: data diolah, 2025)

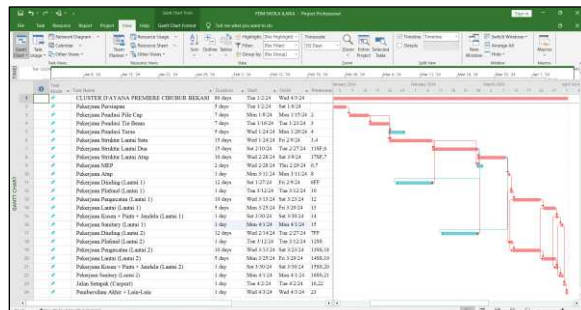
Proyek pembangunan rumah di Cluster D'ayana Bekasi yang menggunakan metode CPM dijadwalkan selesai selama 122 hari kerja atau proyek dimulai pada tanggal 02 Januari 2024 dan selesai pada tanggal 22 Mei 2024. Kemudian, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8, akan dibuat *network planning* yang menghubungkan aktivitasnya dengan satu konstrain *Finish to Start (FS)* yang didalamnya mengandung nilai waktu tercepat (*early start*) dan waktu terlama (*lates start*) serta waktu tercepat kapan pekerjaan tersebut harus selesai (*early finish*) dan kapan waktu terlama pekerjaan tersebut harus selesai (*lates finish*), jumlah hari yang diperlukan untuk menyelesaikan dan berapa *total float (total slack)* disetiap item pekerjaan. selanjutnya analisis waktu dilakukan untuk menghitung *item* pekerjaan secara keseluruhan untuk mendapatkan nilai total float, pekerjaan dengan total float = 0 disebut pekerjaan kritis, dan setiap pekerjaan lintasan

kritis dilakukan perhitungan maju dan perhitungan mundur.



Gambar 8. Diagram CPM Cluster D'ayana
(Sumber: data diolah, 2025)

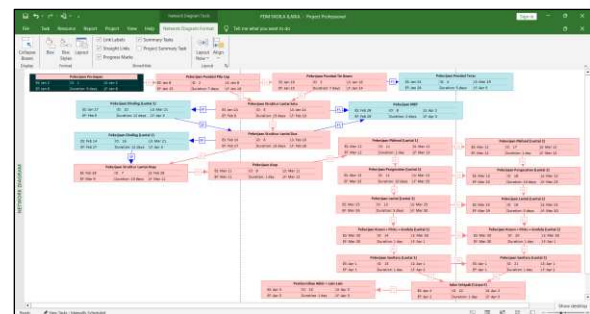
Pada diagram CPM terdapat 23 item pekerjaan dan 21 item pekerjaan melewati lintasan kritis. Untuk menentukan penjadwalan proyek menggunakan metode PDM, pertama-tama mengisi durasi masing-masing item pekerjaan yang kemudian seperti ditunjukkan pada Gambar 9, dibuat hubungan ketergantungan dari masing-masing item pekerjaan.



Gambar 9. Gantt chart PDM Cluster D'ayana
(Sumber: data diolah, 2025)

Proyek pembangunan Cluster D'ayana Bekasi yang menggunakan metode PDM diharapkan selesai dalam 80 hari kerja atau proyek dimulai pada tanggal 02 Januari 2024 dan selesai pada tanggal 4 Maret 2024. Gambar 10 menunjukkan bentuk jaringan kerja PDM yang semua kegiatan dihubungkan dengan anak panah (konstrain) Finish to Start (FS), Start-to-Start (SS), Finish-to-Finish (FF), dan Start-to-Finish (SF). Hasil dari perhitungan analisis waktu item pekerjaan secara

keseluruhan yang mencakup waktu tercepat (*early start*) dan waktu terlama (*lates start*) serta waktu tercepat kapan pekerjaan tersebut harus selesai (*early finish*) dan kapan waktu terlama pekerjaan tersebut harus selesai (*lates finish*) untuk mendapatkan nilai total float. Pekerjaan mana saja yang memiliki nilai total float = 0 disebut sebagai pekerjaan kritis, sehingga kita dapat mengetahui apa yang disebut sebagai pekerjaan di lintasan kritis. pekerjaan Total float menunjukkan berapa lama sebuah aktivitas dapat ditunda tanpa mengubah jadwal akhir.



Gambar 10. Diagram PDM Cluster D'ayana
(Sumber: data diolah, 2025)

terdapat 23 item pekerjaan pada diagram PDM dengan 19 item pekerjaan melewati lintasan kritis. Berdasarkan analisis perhitungan perbandingan antara metode CPM dan PDM untuk proyek Cluster D'ayana Bekasi yang dibuat menggunakan Microsoft Project 2016 menunjukkan bahwa metode terpilih yang paling efektif untuk menyelesaikan masalah keterlambatan material bangunan dan masalah keterlambatan lainnya adalah metode PDM, dengan pembuktian sebagai berikut:

1. Lintasan kritis lebih sedikit, sebesar 19 lintasan.
2. Total durasi waktu pengerjaan lebih singkat sebesar 80 (hari) atau lebih cepat 38,46% dibanding kondisi saat ini (sebesar 130 hari).

KESIMPULAN

Hasil dari pembahasan mengenai penjadwalan menggunakan Critical Path Method (CPM) dan Precedence Diagram Method (PDM) yang telah diuraikan, menunjukkan bahwa CPM hanya



memiliki satu konstrain kegiatan sedangkan PDM dengan empat konstrain kegiatan. Hasil juga menunjukkan bahwa CPM menghasilkan 21 lintasan kritis dan PDM dengan 19 lintasan kritis, selain itu durasi total proyek yang dibutuhkan untuk metode CPM adalah 122 hari dan PDM selesai dalam 80 hari. Berdasarkan penjadwalan yang telah dilakukan metode PDM lebih efektif karena menjadwalkan proyek dengan durasi lebih singkat sehingga proyek dapat selesai lebih hemat waktu, hal ini pun mampu mengurangi terjadinya keterlambatan dikarenakan lebih sedikitnya lintasan kritis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariana, K. A., Nuraga, K., Budiarnaya, P., Ariawan, P., Wismantara, I. G. N. N., Riana, N., & Pangestu, K. P. (2021). Analisis Perbandingan Penjadwalan Menggunakan Critical Path Method (CPM) dengan Precedence Diagram Method (PDM) (Studi Kasus: Proyek Pembangunan SD Negeri 5 Pecatu). *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil dan Teknik Informasi*, 4(1), 56-61.
- Fahrian, F., Haryanto, B., & Jamal, M. (2022). Perbandingan Penjadwalan Proyek Dengan Metode PDM (Precedence Diagram Method) & CPM (Critical Path Method). *Teknologi Sipil: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 5(2), 17-25.
- Fikti, A. A., & Luthan, P. L. A. (2021). Analisa penjadwalan main work dengan metode CPM Dan PDM Pada proyek jalan tol Tebing Tinggi-Parapat. *Jurnal Engineering Development*, 1(1), 7-15.
- Husen, Abrar. (2008). *Manajemen Proyek Perencanaan Penjadwalan & Pengendalian Proyek*. Yogyakarta: Andi.
- Luthan. A. Putri Lynna & Syafriandi (2017). *Manajemen Konstruksi dengan Aplikasi Microsoft*. Yogyakarta: Andi offset.
- Mahapatni, I, A, P, S. (2019). *Manajemen Perencanaan Dan Pengendalian Proyek Konstruksi*. Bali: UNHI Press.
- Marina, M., & Kartadipura, R. H. (2021). Studi Penjadwalan Menggunakan Metode CPM dan PDM dengan Microsoft Project 2019 pada Proyek Pembangunan Pondok Darul Hijrah Putera Martapura. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*, 10(02), 65-71.
- Nudin, M. I., & Abdullah, K. (2023). Penjadwalan Reparasi Tug Boat Menggunakan Metode CPM Dan PDM. *Jurnal Jalasena*, 5(1), 8-11.
- Soeharto, Imam. (1999). *Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Ulfa, S., & Suhendar, E. (2021). Implementasi Metode Critical Path Method Pada Proyek Synthesis Residence Kemang. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 3(1).
- Utomo, F. P., & Mulyono, M. (2021). Penjadwalan ulang proyek konstruksi menggunakan metode PDM dan CPM (studi kasus pada pembangunan Toserba Yogya di Pekalongan). *UNNES Journal of Mathematics*, 63-74.