



**SCHEDULE ANALYSIS WITH PRECENDENCE DIAGRAM METHOD (PDM)
BUILDING PROJECT BY PT. X**

**ANALISA SCHEDULE DENGAN PRECENDENCE DIAGRAM METHOD (PDM)
PROYEK GEDUNG OLEH PT.X**

Elviyanti¹, Iqbal Abdurrauf Zulikasio², Helni Lalan³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Dan Perencanaan, Universitas Ekasakti

E-mail: elviyanti.stmt@gmail.com¹

ARTICLE INFO

Correspondent:

Elviyanti
elviyanti.stmt@gmail.com

Key words:

*network planning, PDM,
Ms.Project, S.Curve*

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

page: 449 - 458

ABSTRACT

Network planning plays an important role in planning and controlling project implementation. Network planning methods include Bar Charts, CPM, PERT, and PDM. Due to delays in the implementation of the building construction project carried out by PT. X, the authors conducted research in the form of rescheduling analysis on the project. The purpose of this study is to determine the difference in the time spent on the project using the PDM method and the actual time and to find out the differences in the S-curve graph of the implemented project with the S-curve using the PDM method. The research was conducted in the form of quantitative analysis using the Ms.Project application. Input data used are WBS data, RAB, volume, work weight and time schedule. The data is sorted to get the duration of the work. Then the data is inputted into the Ms.Project and the relationships between the jobs are collected (Predecessors). Then a PDM diagram is made with Ms.Excel according to the format. From the day of rescheduling, it was found that the total duration of the plan with the PDM method was 111 days, 8 days faster than the duration of the project, which was 119 days. From the results of the comparison of the S curve between the PDM method and the implemented project, no significant differences were found, except for work that can be done overlapping, such as architectural, mechanical, electrical, and plumbing work.

Copyright © 2023 JSCR. All rights reserved.

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Koresponden Elviyanti elviyanti.stmt@gmail.com Kata kunci: <i>network planning, PDM, Ms.Project, Kurva S</i> Website: https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR hal: 449 - 458	<i>Network planning</i> berperan penting dalam penyusunan rencana dan pengendalian pelaksanaan proyek. <i>Metode network planning</i> di antaranya <i>Bar Chart</i>, <i>CPM</i>, <i>PERT</i>, dan <i>PDM</i>. Karena adanya keterlambatan dalam pelaksanaan proyek pembangunan gedung yang dilaksanakan oleh PT. X, maka penulis melakukan penelitian berupa analisa penjadwalan ulang pada proyek tersebut. Tujuan dari penelitian adalah mengetahui perbedaan waktu pengerjaan proyek dengan metode PDM dengan waktu sebenarnya dan mengetahui perbedaan grafik kurva S dari proyek terlaksana dengan kurva S yang menggunakan metode PDM. Penelitian dilakukan berupa analisa kuantitatif menggunakan aplikasi Ms.Project. Input data yang digunakan adalah data WBS, RAB, volume, bobot pekerjaan dan <i>time schedule</i>. Data tersebut di pilah untuk mendapatkan durasi pekerjaan. Kemudian data tersebut diinputkan pada Ms.Project dan diatur hubungan antar pekerjaannya dikumpulkan (<i>Predecessors</i>). Kemudian dibuat diagram PDM dengan Ms.Excel sesuai formatnya. Dari hasil penjadwalan ulang didapatkan durasi total rencana dengan metode PDM adalah 111 hari, lebih cepat 8 hari dari durasi proyek terlaksana yaitu 119 hari. Dari hasil perbandingan Kurva S antara metode PDM dengan proyek terlaksana tidak ditemukan perbedaan signifikan, kecuali pada pekerjaan yang bisa dilakukan <i>overlapping</i> seperti pekerjaan arsitektur, mekanikal, elektrik, dan plumbing. Copyright © 2023 JSCR. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Salah satu elemen utama suatu proyek adalah bagaimana proses manajemen dari proyek tersebut dilakukan. Dengan manajemen proyek yang baik maka pekerjaan dalam proyek tersusun dengan rapi dan jelas sehingga dapat menekan risiko dan memudahkan pengawas dalam mengontrol dan mengkoordinasi pelaksanaan proyek tersebut. Dalam proses manajemen proyek, pelaksana proyek melakukan analisis di mana setiap item pekerjaan yang akan dilakukan, dengan mempertimbangkan sisi biaya dan waktu. Kemudian disusun jadwal yang berisi jaringan pekerjaan yang akan dilakukan, baik yang berurutan atau tumpang tindih/ *overlapping*. Penjadwalan ini biasa disebut *Network Planning*.

Network Planning sangat membantu dalam pelaksanaan proyek yang kompleks dengan membagi pekerjaan secara efektif dan efisien. Ada beberapa macam metode dalam *Network Planning*, di antaranya metode *Gantt Chart*, metode *CPM*, metode *PERT*, dan metode *PDM*. Untuk penelitian ini, penulis akan menganalisa penjadwalan proyek konstruksi dengan menggunakan salah satu metode *Network Planning*, yaitu *Precedence Diagram Method* (PDM). Metode ini dipilih karena memiliki beberapa kelebihan dibandingkan metode lainnya di antaranya dapat menampilkan hubungan antara pekerjaan secara sederhana dan cocok digunakan untuk kegiatan proyek *overlapping* dan bersifat repetitif

Penelitian ini menggunakan data dari PT.X pada salah satu pekerjaan gedung bangunan dua lantai. Proyek pembangunan ini dilaksanakan selama 5 bulan tahun 2021 dengan biaya 13 Milyar. Di mana Proyek ini mengalami keterlambatan selama 15 hari. Keterlambatan ini terjadi karena ada beberapa pekerjaan yang tidak sesuai *schedule* rencana, *design* dan RAB awal sehingga pembahasan dibatasi hanya untuk pekerjaan di lantai satu saja karena pada pekerjaan ini sudah mengalami keterlambatan. Ketika pelaksanaan PT.X ini mengalami keterlambatan maka pengaruhnya terhadap kegiatan umum proyek tidak dapat terlihat dengan cepat, hal ini menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek dan berdampak pada biaya yang harus dikeluarkan untuk pelaksanaan proyek. Dampak lain dari keterlambatan penyelesaian suatu proyek adalah keuntungan perusahaan akan berkurang atau tidak ada keuntungan yang diperoleh.

Rumusan masalah adalah bagaimana durasi pelaksanaan proyek dengan menggunakan metode *network planning* yaitu *Precendence Diagram Method* (PDM). Tujuannya adalah dapat mengetahui perbedaan waktu pekerjaan dengan Metoda PDM terhadap waktu pekerjaan *schedule* kurva S dari proyek. Untuk dapat melakukan analisis, penulis mengumpulkan data sekunder dari PT.X yaitu gambar kerja proyek, WBS, *Time Schedule* kurva S, dan RAB.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan Jenis data yang di peroleh peneliti adalah Data Sekunder yaitu Rencana Anggaran Biaya, Gambar Kerja, dan *Time schedule kurva S*, maka jenis penelitian menggunakan jenis penelitian kuantitatif karena menganalisa Jadwal Proyek dan menghitung kembali dengan menggunakan *Metoda Preseden Path Method* (PDM) yang perhitungan Durasi dari masing masing pekerjaan dan Hubungan antar item Pekerjaan di peroleh dari penggunaan aplikasi MS.Project 2016.

Analisis Data

a. Perhitungan Persentase Bobot Pekerjaan

Persentase bobot pekerjaan merupakan besarnya nilai persentase tiap item-item pekerjaan, berdasarkan perbandingan antara anggaran biaya pekerjaan dengan harga bangunan. Rumus yang dipakai untuk mencari persentase bobot (%) adalah:

$$\text{Bobot (\%)} = \frac{(\text{Jumlah harga Satuan})}{(\text{harga total seluruh item pekerjaan})} \times 100 \%$$

a. Estimasi Durasi Aktivitas

Setelah aktivitas didefinisikan dan dibuat urutan pekerjaannya, proses berikutnya pada manajemen waktu proyek adalah membuat estimasi durasi aktivitas. Estimasi durasi aktivitas sangat penting untuk mengetahui berapa lama waktu aktual (riil) yang sebenarnya dibutuhkan oleh proyek. Estimasi ini disusun berdasarkan urutan aktivitas dan saling keterkaitan antar aktivitas, dan mmungkinkan terdapat beberapa aktivitas yang dapat berjalan simultan. Sehingga durasi suatu proyek tidak merupakan total waktu semua aktivitas akan tetapi hasil dari manajemen waktu atau durasi aktivitas yang optimal.

Menurut Cornelia (2003), untuk mencari waktu kegiatan atau durasi waktu pekerjaan dapat dihitung dengan rumus:

$$T = \frac{k \times V}{N}$$

Di mana : T = Waktu/Durasi Pelaksanaan

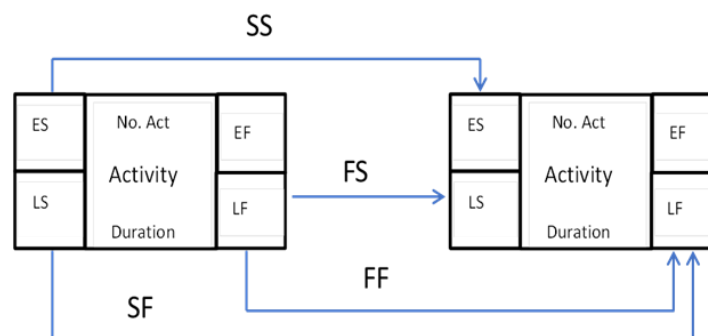
k = Koefisien Tenaga Kerja dalam Analisa Harga Satuan

V = Kuantitas Pekerjaan

N = Jumlah Tenaga Kerja

b. *Precendence Diagram Method (PDM)*

Metode Preseden Diagram (PDM) diperkenalkan oleh J.W Fondahl dari Universitas Stanford USA pada awal dekade 60-an. Metode pembuatan diagram jaringan kerja proyek ini menggunakan simbol kotak sebagai representasi aktivitas proyek. Metode ini lebih memperlihatkan hubungan waktu. Pada PDM, aktivitas dinyatakan dalam bentuk kotak dan hubungan antar aktivitas dinyatakan dengan anak panah. Keuntungan dari penggunaan PDM ini adalah manajer proyek dapat dengan mudah menentukan waktu tunggu dan jeda dari berbagai aktivitas dalam perencanaan proyek.



Sumber: Soeharto, Manajemen Proyek jilid 1, 1999

Gambar 1. Diagram PDM

Diagram PDM berdasarkan pada 4 hubungan dasar fundamental, yaitu:

1. Finish-to-start (FS): Hubungan akhir-ke-mulai merupakan hubungan yang paling sering terjadi. Task B tidak bisa dimulai sampai Task A selesai.
2. Start-to-start (SS): Hubungan mulai-ke-mulai merupakan hubungan yang terjadi ketika beberapa aktivitas dimulai di waktu yang sama, namun aktivitas tersebut dapat selesai di waktu yang berbeda.
3. Finish-to-finish (FF): Hubungan akhir-ke-akhir terjadi apabila diantara dua aktivitas yang terjadi memiliki waktu selesai yang sama, meskipun waktu mulai mereka maupun durasi aktivitas berlangsung tersebut berbeda.
4. Start-to-finish (SF): Hubungan mulai-ke-akhir merupakan hubungan yang paling jarang terjadi dan paling dapat digantikan dengan hubungan finish-to-start yang memiliki kebalikan dengan hubungan SF. Task A tidak dapat berakhir hingga Task B dimulai.

c. *Aplikasi Microsoft Project*

Untuk melakukan penjadwalan dengan menggunakan Ms. Project ini, input yang diperlukan adalah:

1. Susunan item pekerjaan
2. Durasi dari masing-masing pekerjaan
3. Hubungan antar item pekerjaan

Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam menyusun penjadwalan menggunakan Ms. Project ini yaitu,

1. Mengatur waktu awal dari proyek. Pada proyek ini dimulai pada tanggal 19 Juni 2021.
2. Mengatur waktu kerja proyek. Pengaturan jam kerja pada proyek ini dibuat dengan asumsi pekerjaan dilakukan setiap hari tanpa libur, dengan jam kerja selama 8 jam, dimulai dari jam 08.00 hingga jam 12.00, dilanjutkan jam 13.00 hingga 17.00.
3. Memasukkan item pekerjaan yang terdapat pada proyek.
4. Menyusun urutan pekerjaan dan memilah antar sub pekerjaan
5. Mengatur setting auto schedule agar durasi pekerjaan otomatis di jumlahkan.
6. Memasukkan durasi dari masing-masing item pekerjaan.
7. Memasukkan dan mengatur hubungan antar item pekerjaan (Predecessor) sesuai urutan pekerjaan

d. Kurva S

Dalam istilah manajemen proyek, kurva S adalah sebuah grafik matematis yang menggambarkan data kumulatif sebuah proyek. Seperti biaya atau durasi waktu kerja (*man hours*) yang telah digunakan, ataupun persentase (%) waktu pekerjaan. Kurva ini digunakan untuk mengukur kemajuan pengerjaan proyek, mengevaluasi kinerja, hingga sebagai bahan pertimbangan untuk membuat perkiraan arus kas. Kurva ini banyak digunakan karena mampu menampilkan data kumulatif real-time dari berbagai elemen proyek dan membandingkannya dengan data yang diproyeksikan. Jika ada elemen dalam proyek yang terlihat harus dievaluasi, maka hal itu juga dapat teridentifikasi melalui Kurva S ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

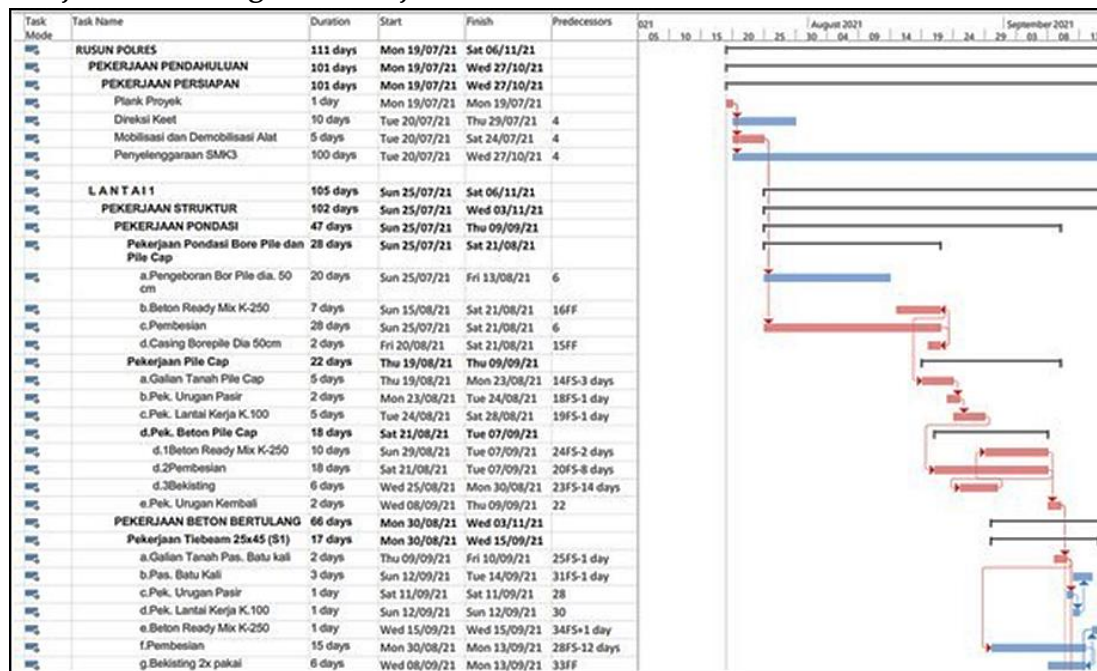
Perhitungan Durasi dan Hubungan antar Pekerjaan

Perhitungan durasi didapatkan dari hasil kali koefisien pekerja dikali volume pekerjaan dibagi dengan jumlah pekerja. Hubungan antar pekerjaan (*Predecessor*) disusun berdasarkan urutan pekerjaan dengan efektif dan efisien. Untuk pekerjaan yang dapat dilakukan secara *overlapping* atau repetitif maka diatur dengan seksama sehingga waktu pengerjaan proyek dapat dilakukan dengan lebih cepat. Hal ini dapat dilihat dari Tabel 1, di mana hubungan antar pekerjaan ditandai dengan kode FS (*Finish to Start*) untuk pekerjaan yang berurutan, SS (*Start to Start*) untuk pekerjaan yang dimulai bersamaan, dan FF (*Finish to Finish*) untuk pekerjaan yang berakhir bersamaan. Pada tabel juga dicantumkan jumlah hari apabila ada perbedaan waktu mulai atau waktu selesai untuk pekerjaan yang *overlapping*.

Tabel 1. Potongan Tabel Durasi dan Hubungan Antar Pekerjaan (*Predecessors*)

No	Nama Pekerjaan	Durasi	No. Urut Pekerjaan	<i>Predecessors</i> (dilakukan setelah)
	Rusun Polres	111		
	Pekerjaan Pendahuluan	101		
	Pekerjaan Persiapan	101		
1	Plank Proyek	1	1	
2	Direksi Keet	10	2	1
3	Mobilisasi dan Demobilisasi Alat	5	3	1
4	Penyelenggaraan SMK3	100	4	1
	L A N T A I 1	105		
	Pekerjaan Struktur	102		
	Pekerjaan Pondasi	47		
	Pekerjaan Pondasi Bore Pile dan Pile Cap	28		
5	a. Pengeboran Bor Pile dia. 50 cm	20	5	3
6	b. Beton Ready Mix K-250	7	6	8FF
7	c. Pembesian	28	7	3
8	d. Casing Borepile Dia 50cm	2	8	7FF
	Pekerjaan Pile Cap	22		
9	a. Galian Tanah Pile Cap	5	9	6FS-3

Penjadwalan dengan Ms.Project



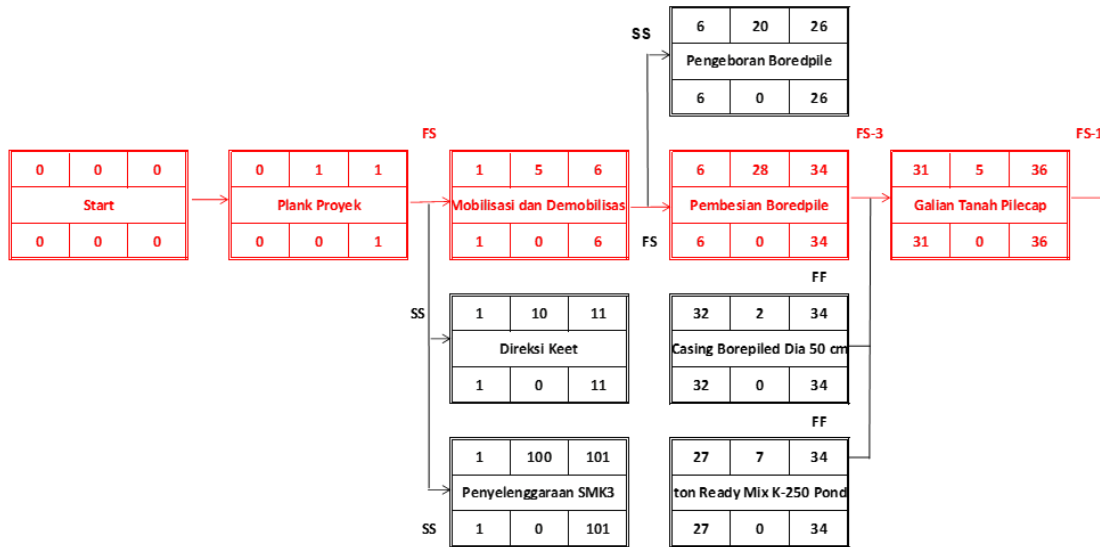
Gambar 2. Potongan Penjadwalan dengan Ms.Project

Hasil perhitungan durasi dan hubungan antar pekerjaan (*Predecessors*) kemudian diinputkan kedalam aplikasi Ms.Project yang kemudian menghasilkan diagram batang dari susunan pekerjaan proyek tersebut, dan durasi total pelaksanaan proyek yaitu 111hari. Durasi ini lebih cepat 8 hari dari durasi proyek terlaksana yaitu 119 hari.

a. Diagram PDM dengan Ms.Excel

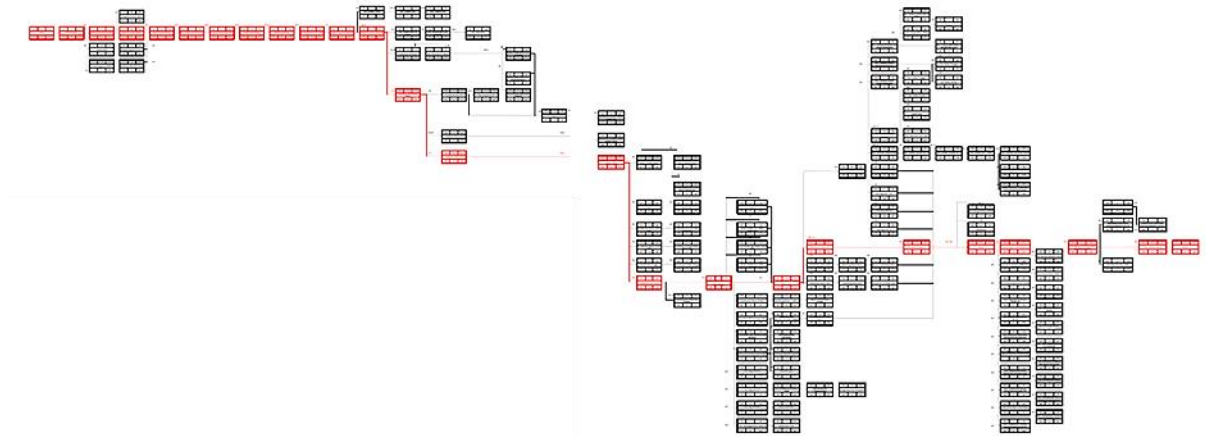
Setelah dilakukan perhitungan durasi dengan menggunakan *Mikrosok Projeck* maka dapat di buat diagram PDM dengan menggunakan Ms. Excel. Dari diagram ini kita

dapat melihat dengan jelas waktu pekerjaan berdasarkan dari masing- masing hubungan item pekerjaan.



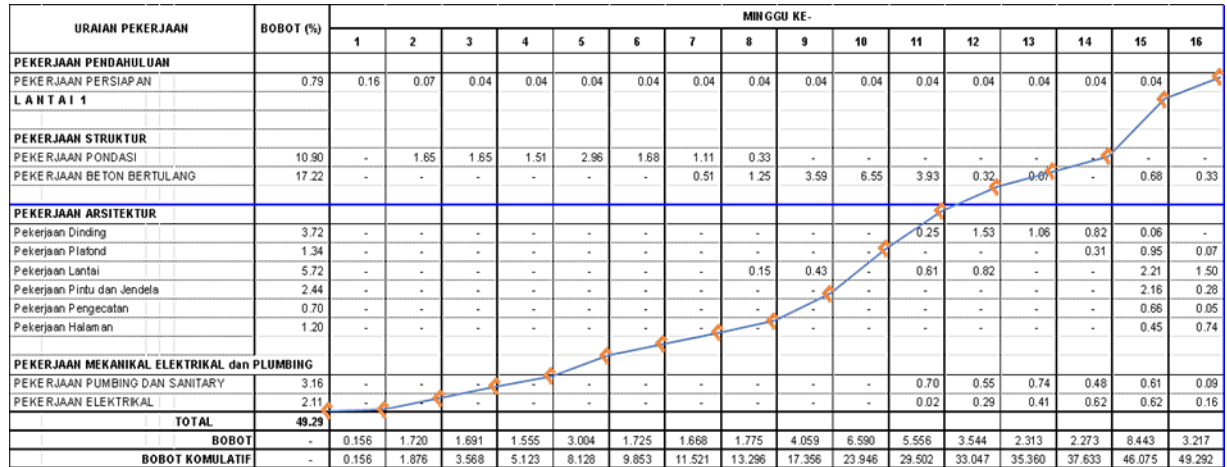
Gambar 3. Potongan Diagram PDM

Dari Gambar 3 dapat dilihat setiap item pekerjaan dan hubungan antar pekerjaannya yang ditandai dengan kode FS, FF, SS, dan SF. Kita juga dapat melihat durasi dan jadwal dimulai dan berakhirnya suatu item pekerjaan. Kita juga dapat melihat tenggang waktu dari masing-masing pekerjaan untuk pekerjaan *overlapping* agar tidak mengganggu pekerjaan setelahnya. Kita dapat melihat Lintasan Kritis pada pekerjaan yang ditandai dengan warna merah seperti di bawah ini:



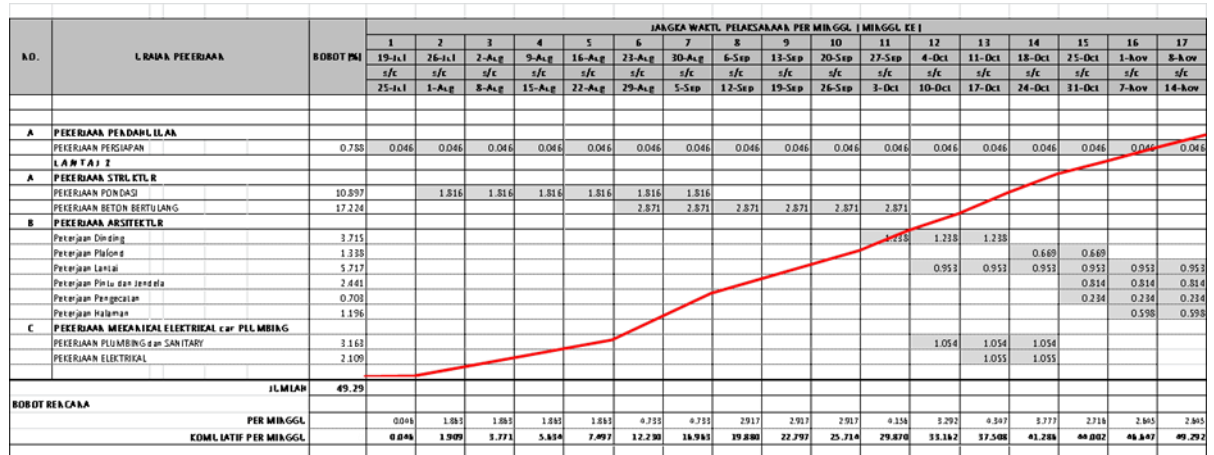
Gambar 4. Hasil Pembuatan dengan Diagram PDM

b. Time Schedule Kurva S dan PDM



Gambar 5. Time Schedule dengan Metode PDM

Berdasarkan Gambar 4 dapat kita lihat kurva S setelah dilakukan metode PDM, di mana distribusi bobot pekerjaan pada minggu pertama sebanyak 0,156%, minggu kedua 1,72%, minggu ketiga 1,691%, minggu keempat 1,555%, minggu kelima 3,004% dan seterusnya hingga minggu ke-16 dimana bobot pekerjaannya 3,217% dengan bobot kumulatif pekerjaan lantai 1 sebesar 49,292%.



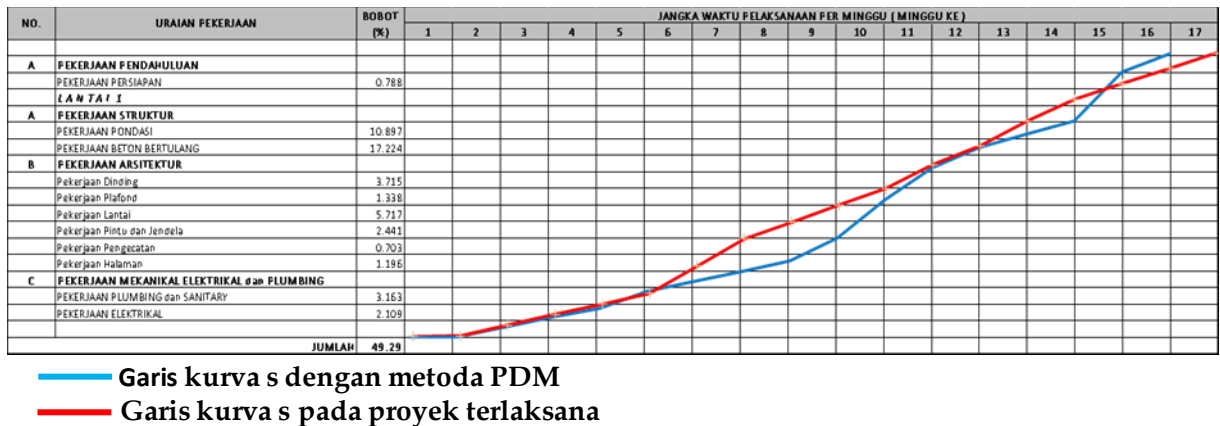
Gambar 6. Time Schedule dengan Metode Kurva S

Pada Gambar 5 dapat kita lihat kurva S dari pelaksanaan proyek yang telah dilakukan. Pada minggu pertama, bobot pekerjaan yang dilakukan sebanyak 0,046%, minggu kedua hingga minggu kelima memiliki bobot pekerjaan yang sama sebanyak 1,863%, minggu keenam dan minggu ketujuh memiliki bobot pekerjaan yang sama sebanyak 4,733%, minggu ke-8 hingga minggu ke-10 memiliki bobot pekerjaan sebanyak 2,917%, dan seterusnya minggu hingga minggu ke 17 dengan bobot pekerjaan sebanyak 2,645% dan total bobot kumulatif 49,292%.

c. Perbandingan Grafik Kurva S dengan Metode PDM dengan Kurva S Proyek Terlaksana

Pada gambar 7 di bawah ini, dapat dilihat bobot pekerjaan kumulatif dengan metode PDM dan kurva S tidak memiliki perbedaan yang signifikan hingga minggu kelima. Minggu keenam hingga minggu kedelapan bobot pekerjaan dari proyek dengan Kurva S lebih besar dari bobot proyek dengan metode PDM sehingga kurva S proyek terlaksana lebih naik, terjadi pada pekerjaan pondasi dan pekerjaan beton bertulang. Dari minggu kesembilan bobot pekerjaan proyek dengan metode PDM lebih besar sehingga berdampak pada bobot kumulatifnya, sehingga pada akhir

minggu ke sebelas, grafik proyek terlaksana kembali sejajar dengan grafik dengan Kurva S.



Gambar 7. Time Schedule Perbandingan Metode PDM dengan Schedule Proyek Terlaksana

Pada akhir minggu ke-12, 13 dan 14 dengan metoda *Schedule* Kurva S pekerjaan arsitektur, mekanikal, elektrik dan plumbing, bobot pekerjaan lebih besar dari bobot pekerjaan dengan PDM. Kemudian bobot pekerjaan dengan metoda PDM lebih besar kembali hingga kurvanya sejajar pada pertengahan minggu ke-15. Selanjutnya bobot pekerjaan setiap minggu dengan metoda PDM masih lebih besar dari proyek terlaksana hingga pekerjaan terakhir, sehingga bobot kumulatif penjadwalan dengan metoda PDM selesai 8 hari lebih cepat dari Metoda Kurva S.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Durasi rencana pelaksanaan proyek yang didapatkan dengan penjadwalan menggunakan PDM adalah 111 hari. Durasi ini berbeda 8 hari dari jadwal proyek terlaksana dengan kurva s yaitu 119 hari.
2. Perbandingan schedule kurva S dengan Ketoda PDM tidak memiliki banyak perbedaan kecuali pada pekerjaan yang overlapping seperti pada pekerjaan arsitektur, mekanikal, elektrik dan plumbing.

Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih tentang penjadwalan proyek dengan menggunakan metode PDM untuk mengenalkan metode ini untuk dipakai pada proyek pada umumnya
2. Untuk para pemilik proyek agar mempertimbangkan untuk menggunakan metode PDM dalam perencanaan proyeknya karena metode ini memiliki kelebihan dalam,
 - Mengurai item pekerjaan yang kompleks dan dapat mengoptimasi pekerjaan,
 - Menyusun item pekerjaan menjadi lebih detail sehingga lebih mudah untuk dikontrol dan dievaluasi.
 - Lebih mudah dalam melihat lintasan kritis pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amani Wahyu, Helmi, Beni Irawan, 2012. Perbandingan Aplikasi CPM, PDM, dan Teknik *Bar Chart* Kurva S pada Optimalisasi Penjadwalan Proyek. Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster) Volume 01, No. 1 (2012), hal 15 – 22. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jbmstr/article/view/604/623>

- Atin Nori Cahyana, Sufa. 2017. Pemanfaatan *Precedence Diagram Method* (PDM) Dalam Penjadwalan Proyek di PT.X. Prosiding SAINTIKS FTIK UNIKOM, 2- 2017, Diakses pada 15/12/2022, dari <https://repository.unikom.ac.id/54640/1/ii-5-sufa-atin-pemanfaatan-precedence-diagram-method-pdm-dalam-penjadwalan-proyek.pdf>
- Cornelia, B, 2003. Analisa Produktivitas Tenaga Kerja dalam Kaitannya terhadap Waktu dan Pelaksanaan Proyek Kontruksi. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Uana, Denpasar.
- Dimiyati, Tjutju Tarlihah dan Dimiyati, Ahmad. 2011. *Operations Research: Model-model Pengambilan Keputusan*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Fahmi, Irham. 2014. Pengantar Manajemen Keuangan. Bandung: Alfabeta.
- Haming, M. dan Nurnajamuddin, Mahmud. 2011. Manajemen Produksi, Modern Operasi, Manufaktur dan Jasa. Jakarta: Bumi Aksara.
- Handoko, Hani. 2010. Manajemen Personalialia & Sumber a Manusia. Yogyakarta: BPFE UGM.
- Harsanto, Budi. 2011. Manajemen Proyek Mennggunakan Ms. Project 2010, Jakarta, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Setneg.
- Hutagaol, Joe D., et al. 2013. Perbandingan *Metode Critical Path Method* (CPM), *Precedence Diagram Method* (Pdm), dan *Line of Balance* (Lob) terhadap Proyek Repetitif. Jurnal Karya Teknik Sipil S1 Undip, vol. 2, no. 1, 2013, pp. 205-227.
- Marchewka, J. T., 2015. *Information Technology Project Management*. 5th ed. Hoboken: John Wiley.
- Muhardi. 2011. Manajemen Operasi: Suatu Pendekatan Kuantitatif untuk Pengambilan Keputusan. Bandung: Refika Aditama.
- Nurhayati. 2010. Manajemen Proyek. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pradipta, Haris. 2009. Menyusun Rencana Anggaran Biaya Bangunan (RAB). Diakses pada 15/12/2022, dari <http://harispradipta.blogspot.com/2009/05/menyusun-rencana-anggaran-biaya.html>
- Riadi, Muchlisin. 2019. Pengertian, Manfaat, Metode dan Penyusunan *Network Planning*. Diakses pada 12/12/2022, dari <https://www.kajianpustaka.com/2019/02/pengertian-manfaat-metode-dan-penyusunan-network-planning.html>
- Satzinger, J. W., Jackson, R. B. & Burd, S. D., 2012. *System Analysis and Design in A Changing World*. 6th ed. Boston: Joe Sabatino.
- Soeharto, Iman. 1999. Manajemen Proyek Edisi Kedua, Jilid 1 (Konsep, Studi Kelayakan, dan Jaringan Kerja). Jakarta. Penerbit Erlangga.