

OPTIMALISASI PEMBANGUNAN PROYEK APARTEMEN SGC CIBUBUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (PDM)

ARIZAL NURHIDAYAT, BASUKI ARIANTO, DAN W. TEDJA BHIRAWA
Program Studi Teknik Industri, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma,
Jakarta.
arizalnurhidayat7@gmail.com

ABSTRAK

PT JG Tbk which is engaged in building construction. This company was founded in 1980, although it has been around for decades, and has experienced various types of building construction models. Companies often experience work delays at the time of implementation, because the delay in project work is not carried out right at the time of the agreement. Therefore, it is necessary to analyze the project scheduling so that it can be seen how long the project can be completed.

The stages at the completion of the SGC project on floors 3 to 5, namely: determining the stages of activities, compiling new networks, making precedence diagram method activities, estimating manpower costs.

In the case of the construction of the SGC Cibubur apartment floors 3 to 5 floors. With scheduling data from the company, which is for 497 days, the wages of masons, workers and foremen are Rp. 5,886,132,300.00 with the calculation of wages for mason workers, kepek and foremen using the PDM method of Rp. 5,401,080,000.00 savings in labor wages to Rp. 485,052,300.00 from the results of calculations using the PDM method is far more optimal than the calculations used by the company.

Keywords: *Project, Critical Path, Networking Diagram, Precedence Diagram Method (PDM)*

ABSTRAKS

PT JG Tbk yang bergerak dibidang kontruksi bangunan. Perusahaan ini berdiri sejak tahun 1980, Meskipun sudah berdiri puluhan tahun lamanya, dan sudah mengalami berbagai macam model kontruksi bangunan. Perusahaan seringkali mengalami Keterlambatan pekerjaan pada saat pelaksanaan, karena keterlambatan tersebut pengerjaan proyek tidak terlaksana tepat pada waktu kesepakatan.maka dari itu perlu dilakukan analisis pada penjadwalan proyek agar dapat diketahui berapa lama proyek tersebut dapat diselesaikan.

Tahapan pada penyelesaian proyek SGC lantai 3 sampai dengan lantai 5 yaitu: menentukan tahapan kegiatan, penyusunan jaringan baru, membuat kegiatan precedence diagram methode, estimasi biaya manpower.

Pada kasus pembangunan apartemen SGC Cibubur lantai 3 sampai dengan lantai 5 dengan data penjadwalan dari perusahaan yaitu selama 497 hari maka didapatkan biaya upah pekerja tukang, kepek dan mandor sebesar Rp. 5.886.132.300,00 dengan perhitungan upah pekerja tukang, kepek dan mandor menggunakan metode PDM sebesar Rp. 5.401.080.000,00 penghematan upah tenaga kerja menjadi Rp. 485.052.300,00 dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode PDM jauh lebih optimal dibandingkan dengan perhitungan yang dipakai oleh perusahaan.

Kata Kunci : *Proyek, Jalur Kritis, Network Planning, Precedence Diagram Method (PDM)*

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Precedence Diagram Method adalah metode jaringan kerja yang termasuk dalam klasifikasi AON (Activity On Node). Dalam Metode ini kegiatan dituliskan didalam node yang umumnya berbentuk se-gi empat, sedangkan anak panahnya sebagai penunjuk hubungan antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Dengan demikian dummy yang merupakan tanda penting untuk menunjukkan hubungan ketergantungan, di dalam PDM tidak diperlukan (Soeharto, 1995). PDM pada dasarnya menitik beratkan pada persoalan keseimbangan antara biayadan waktu penyelesaian proyek. PDM menekankan pada hubungan antara pemakaian sejumlah tenaga kerja atau sumber-sumber daya untuk mempersingkat waktu pelaksanaan suatu proyek dan kenaikan biaya sebagai akibat penambahan sumber-sumber daya tersebut.

PT JG Tbk. Merupakan salah satu perusahaan Tbk yang bergerak dibidang kontruksi bangunan. Perusahaan ini berdiri sejak tahun 1980, dengan banyak pengetahuan dan prestasi yang diraih didalam dunia kontruksi bangunan. Meskipun sudah berdiri puluhan tahun lamanya, dan sudah mengalami berbagai macam model kontruksi bangunan. Keterlambatan pekerjaan pada saat pelaksanaan sering terjadi, karena kurang dikontrolnya pekerjaan dan *time schedule* yang buruk. Sehingga kegiatan proyek menjadi tidak efisien yang mengakibatkan keterlambatan dan membengkaknya biaya pelaksanaan.

Oleh karna itu, masalah waktu dan biaya perlu diperhatikan dengan cara mengawasi dan membuat *time scdule* dengan baik. Managemen penjadwalan pada saat ini ditekankan untuk bisa meningkatkan efesiensi dengan waktu yang singkat dan biaya yang dikeluarkan tidak banyak. Berdasarkan latar belakang yang sudah di jabarkan, maka judul yang akan ditulis adalah Analisis Waktu dan Biaya Proyek Pembangunan Apartemen SGC

Cibubur Dengan Menggunakan Metode Precedence Diagram Method (*PDM*).

1.2. Perumusan Masalah

Penelitian ini diharapkan dapat memiliki suatu kejelasan dalam pengerjaannya, sehingga dapat diangkat rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana mengoptimalkan penjadwalan proyek apartemen SGC Lantai 3 sampai dengan lantai 5?
- b. Berapa biaya yang dibutuhkan akibat pengoptimalan penjadwalan proyek?
- c. Berapa banyak sumber daya yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek SGC?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

- a. Untuk mengetahui optimalisasi penjadwalan pembangunan apartemen SGC.
- b. Untuk menghitung berapa biaya setelah dilakukan pengoptimalisasi penjadwalan pembangunan.
- c. Untuk mengevaluasi jumlah tenaga kerja setelah pengoptimalisasi penjadwalan pembangunan.

2.1. Manajemen Proyek Kontruksi

Manajemen proyek adalah usaha kegiatan untuk meraih sasaran yang telah didefinisikan dan ditentukan dengan jelas seefisien dan seefektif mungkin. Dalam rangka meraih sasaran-sasaran yang telah disepakati, diperlukan sumber-sumber daya termasuk sumber daya manusia yang merupakan kunci dari segalanya.

Manajemen dalam konteks pembangunan mempunyai dwifungsi tugas yaitu

- a. Menciptakan dorongan/semangat untuk memotivasi orang supaya bekerja dengan baik

- b. Mengarahkan sumber daya manusia dan sumber daya lain supaya berjalan dijalur yang seharusnya menuju suatu sasaran yang telah ditetapkan.

Untuk hal yang pertama diperlukan sasaran dan tujuan secara mantap dan jelas disamping kebijakan dasar sebagai panduan. Sedangkan untuk hal kedua berkaitan dengan mencari metode dan pembuatan program kerja yang disetujui bersama dalam rangkaian meraih sasaran itu.

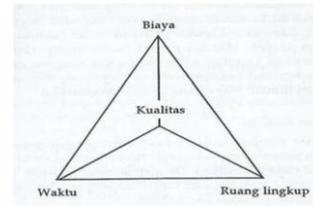
Pelaksanaan manajemen dijalankan melalui suatu proses kegiatan tertentu dengan fungsi yang saling berkaitan. Dalam hal ini proses dan fungsi mempunyai pengertian yang sama. Yang dimaksud proses adalah serangkaian mulai dari awal penentuan sasaran sampai dengan akhir pencapaian sasaran, sedang kegiatan yang berlangsung merupakan fungsi dari manajemen (Djojowiriono, 2005).

Proyek memiliki komponen-komponen penting dalam proses pelaksanaannya antara lain yaitu, ruang lingkup (*scope*), waktu, biaya dan kualitas. Keempat hal ini merupakan batasan yang ada dalam sebuah pelaksanaan proyek. Maksudnya adalah bahwa kriteria yang harus dipenuhi suatu proyek dalam pelaksanaannya. harus Keempat komponen tersebut menjadi batasan dalam pelaksanaan proyek. Dengan kata lain, dapat dikatakan bahwa kriteria yang harus dipenuhi dari produk yang dihasilkan dari proyek meliputi kriteria atau batasan waktu, batasan ruang lingkup, batasan biaya, dan batasan kualitas. Jadi empat keharusan dalam sebuah proyek adalah (Dimiyati & Nurjaman, 2014:41-42):

- a. Diselesaikan dan diserahkan dengan tepat waktu.
- b. Cukup dibiayai dengan dana yang telah ditentukan.
- c. Sesuai dengan ruang lingkup yang disepakati.
- d. Memiliki kualitas hasil sesuai dengan kriteria yang disepakati

Antara pelaksana dan pemberi proyek.

Keempat komponen tersebut dapat digambarkan dalam prisma segitiga seperti dibawah ini:



Gambar 1.1 Empat komponen Proyek yang Saling Berhubungan

Sumber: Schwalbe K dalam buku Hamdan Dimiyati & Kadar Nurjaman (2014:41)

2.1.1. Pengertian Proyek

Proyek merupakan suatu kegiatan usaha yang kompleks, sifatnya tidak rutin, memiliki keterbatasan terhadap waktu, anggaran dan sumber daya serta memiliki spesifikasi tersendiri atas produk yang akan dihasilkan. Dengan adanya keterbatasan-keterbatasan dalam mengerjakan suatu proyek, maka sebuah organisasi proyek sangat dibutuhkan untuk mengatur sumber daya yang dimiliki agar dapat melakukan aktivitas-aktivitas yang sinkron sehingga tujuan proyek bisa tercapai. Organisasi proyek juga dibutuhkan untuk memastikan bahwa pekerjaan dapat diselesaikan dengan cara yang efisien, tepat waktu dan sesuai dengan kualitas yang diharapkan.

Pengertian proyek menurut beberapa ahli sebagai berikut

- a. Heizer dan Render (2006:81) menjelaskan bahwa proyek dapat didefinisikan sebagai sederetan tugas yang diarahkan kepada suatu hasil utama.
- b. Schwalbe yang diterjemahkan oleh Dimiyati & Nurjaman (2014:2) menjelaskan bahwa proyek adalah usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan produk atau layanan yang unik. Pada umumnya, proyek melibatkan beberapa orang yang saling berhubungan aktivitasnya dan sponsor utama proyek biasanya tertarik dalam

penggunaan sumber daya yang efektif untuk menyelesaikan proyek secara efisien dan tepat waktu.

- c. Nurhayati (2010:4) menjelaskan bahwa sebuah proyek dapat diartikan sebagai upaya atau aktivitas yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia, yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu.

Dari beberapa pendapat ahli dapat disimpulkan bahwa proyek merupakan suatu aktivitas sementara yang dilakukan dengan beberapa sumber daya, biaya, dan jangka waktu yang terbatas yang diorganisasikan untuk menghasilkan produk atau layanan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.

2.2.1. Pengertian Networking Diagram

Berikut definisi dan pengertian network planning atau jaringan kerja dari beberapa sumber buku:

- a. Menurut Fahmi (2014), network planning merupakan suatu kondisi dan situasi yang dihadapi oleh seorang manajer dengan menempatkan analisis pada segi waktu (time) dan biaya (cost) sebagai latar belakang (background) dalam setiap membuat keputusan, khususnya keputusan yang berkaitan dengan jaringan.
- b. Menurut Nurhayati (2010), network planning adalah suatu alat yang digunakan untuk merencanakan, menjadwalkan, dan mengawasi kemajuan dari suatu proyek.
- c. Menurut Muhandi (2011), network planning adalah suatu perencanaan dan pengendalian proyek yang menggambarkan hubungan kebergantungan antara setiap pekerjaan yang digambarkan dalam diagram Network.
- d. Menurut Dimiyati (2014), network planning merupakan rencana

jaringan kerja yang melibatkan seluruh aktivitas yang terdapat di dalam proyek serta logika ketergantungan antar satu dengan lain.

2.2.2. Metode Networking Planning

Terdapat beberapa teknik atau metode yang digunakan dalam menuliskan network planning, yaitu sebagai berikut:

- a. **Metode diagram grafik** (*Chart Method Diagram*), digunakan untuk perencanaan dan pengendalian proyek dalam bentuk diagram grafik.
- b. **Teknik manajemen jaringan** (*Network Management Technique*), digunakan untuk perencanaan dan pengendalian proyek berbasis teknologi informasi (IT).
- c. **Prosedur dalam penilaian program** (*Program Evaluation Procedure*), digunakan untuk merencanakan, mengendalikan, dan menilai kemajuan suatu program.
- d. **Analisis jalur kritis** (*Critical Path Analysis*), digunakan untuk penjadwalan dan mengendalikan sumber daya proyek.
- e. **Metode jalur kritis** (*Critical Path Method*), digunakan untuk menjadwalkan dan mengendalikan proyek yang sudah pernah dikerjakan sehingga data, waktu dan biaya setiap unsur kegiatan telah diketahui oleh evaluator.

Teknik menilai dan meninjau kembali (Program Evaluation and Review Technique), digunakan pada perencanaan dan pengendalian proyek yang belum pernah dikerjakan.

2.2.3. Pengertian PDM

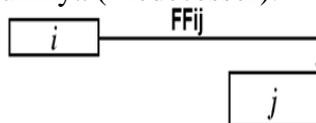
Metode Precedence Diagram Method (PDM) merupakan penyempurnaan dari CPM, karena pada prinsipnya CPM hanya menggunakan satu jenis hubungan aktifitas yaitu hubungan akhir awal dan sebuah kegiatan dapat dimulai apabila kegiatan yang mendahuluinya selesai. Kegiatan dan peristiwa pada metode

preseden diagram ditulis dalam node yang berbentuk kotak segi empat. Kotak-kotak tersebut menandai suatu kegiatan, dimana harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktunya. Sedangkan peristiwa merupakan ujung-ujung kegiatan. Setiap node memiliki dua peristiwa yaitu awal dan akhir.

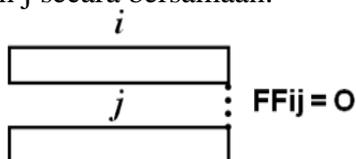
Pada diagram PDM hubungan antar kegiatan berkembang menjadi beberapa kemungkinan berupa konstrain. Konstrain menunjukkan hubungan antar kegiatan dengan satu garis dari node terdahulu ke node berikutnya. Satu konstrain hanya dapat menghubungkan dua node. Karena setiap node memiliki dua ujung yaitu ujung awal atau mulai (S) dan ujung akhir (F), maka ada empat macam konstrain yaitu awal ke awal (SS), awal ke akhir (SF), akhir ke awal (FS), dan akhir ke akhir (FF). Pada garis konstrain dibubuhkan penjelasan mengenai waktu mendahului (lead) atau terlambat/ tertunda (lag). Bila kegiatan (i) mendahului kegiatan (j) dan satuan waktu adalah hari. (Ariano 2010).

PDM mempunyai hubungan logis ketergantungan yang bervariasi. Jika di CPM hanya terdapat hubungan logis/konstrain FS = 0 dan SS = 0, maka pada PDM ada 4 macam hubungan logis/konstrain yang bervariasi, yaitu :

- a. Finish to Finish (FF) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya (Finish) kegiatan berikutnya (Successor) tergantung pada selesainya (Finish) kegiatan sebelumnya (Predecessor).

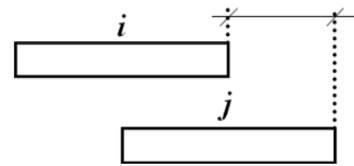


Gambar 2.6 Finish to Finish (FF)
 $FF_{ij} = 0$, artinya selesainya kegiatan i dan j secara bersamaan.



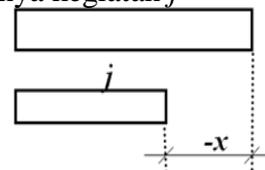
Gambar 2.7 Finish to Finish, $FF_{ij} = 0$

$FF_{ij} = x$, artinya kegiatan j selesainya setelah kegiatan i selesai



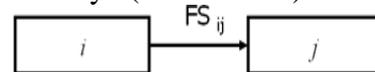
Gambar 2.8 Finish to Finish, $FF_{ij} = x$

$FF_{ij} = -x$, artinya kegiatan i selesainya x hari lebih dahulu dari selesainya kegiatan j



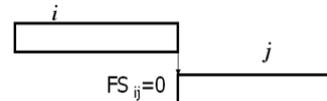
Gambar 2.9 Finish to Finish, $FF_{ij} = -x$

- b. Finish to Start (FS) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya (Start) kegiatan berikutnya (Successor) tergantung pada selesainya (Finish) kegiatan sebelumnya (Predecessor).



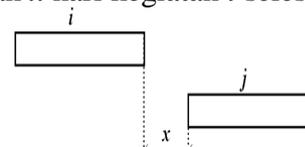
Gambar 2.10 Finish to Start (FS)

$FS_{ij} = 0$ □ kegiatan j dimulai langsung setelah kegiatan i selesai.



Gambar 2.11 Finish to Start, $FS_{ij} = 0$

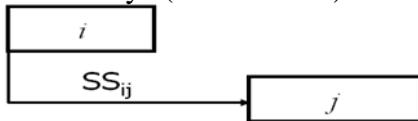
$FS_{ij} = x$ □ kegiatan j dimulai setelah x hari kegiatan i selesai.



Gambar 2.12 Finish to Start, $FS_{ij} = x$

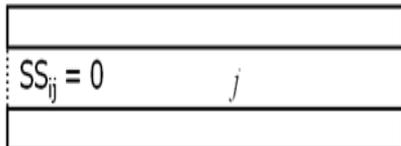
- c. Start to start (SS) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya (start) kegiatan

berikutnya (*Successor*) tergantung pada mulainya (*Start*) kegiatan sebelumnya (*Predecessor*).



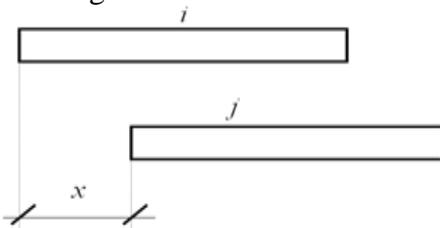
Gambar 2.13 Start to Start (SS)

$SS_{ij} = 0$ □ Kegiatan *i* dan *j* dimulai (*start*) secara bersama-sama.



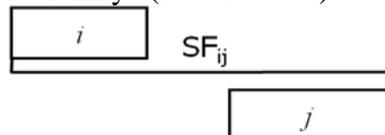
Gambar 2.14 Start to Start, $SS_{ij} = 0$

$SS_{ij} = x$ □ kegiatan *j* dimulai setelah *x* hari kegiatan *i* dimulai.



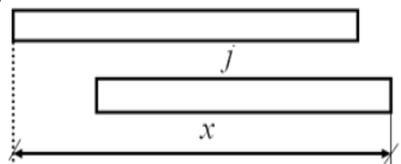
Gambar 2.15 Start to Start, $SS_{ij} = x$

d. *Start to Finish* (SF) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya (*Finish*) kegiatan berikutnya (*Successor*) tergantung pada mulainya (*Start*) kegiatan sebelumnya (*Predecessor*).



Gambar 2.16 Start to Finish (FS)

$SF = x$ □ kegiatan *j* selesai setelah *x* hari kegiatan *i* dimulai.



Gambar 2.17 Start to Finish, $SF = x$

Untuk kegiatan *Finish to Finish* (FF) dan *Finish to Start* (FS) tenggang waktu/waktu tunda untuk kegiatan berikutnya disebut “*Lag time*”. Sedangkan, untuk kegiatan *Start to Start* (SS) dan *Start to Finish* (SF),

waktu tenggang/waktu tunda untuk kegiatan berikutnya disebut “*lead time*” (Faisol, 2010).

3.1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan digunakan untuk meneliti lebih lanjut apa yang menjadi masalah. Sistem pendahuluan terdiri dari wawancara, studi kepustakaan dan observasi.

3.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan untuk pengadaan data berupa data primer dan data sekunder. Berikut adalah pengertian dari data primer dan data sekunder

a. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan secara langsung dilapangan. Pengumpulan data primer ini dilakukan dengan cara mengamati secara langsung kegiatan di proyek serta wawancara dengan karyawan yang terlibat langsung dalam proses pembangunan struktur di proyek. Data yang diperoleh antara lain adalah upah pekerja dan harga bahan baku.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang tidak langsung diamati oleh peneliti. Data ini berupa data laporan mingguan, RAB, *gant chart*, *critical path* dan kurva S.

3.3. Pengelolaan data

Data primer dan data sekunder yang telah dikumpulkan kemudian diolah agar dapat digunakan dalam penelitian. Tahap pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi pekerjaan struktur pada proyek
- b. Perhitungan jalur kritis (*Networking Planning*)
- c. Perhitungan gantt chart dan float

Data Teknisi

pada kasus ini merupakan pembangunan apartemen dengan total lantai sebanyak 16 lantai, tetapi peneliti hanya mengambil data kegiatan – kegiaytan proyek mulai dari lantai 3 sampai dengan lantai 5, pembangunan apartemen ini mempunyai luas per lantai nya yaitu 980 m² dengan panjang lantai 70 m dan lebar 14 m, dan tinggi bangunan per lantai nya 4 m.

Perusahan merencanakan jumlah pekerja yaitu: 66 tukang batu, 8 pekerja plafond, 8 pekerja stainless, 6 pekerja elektrik, 4 pekerja ac, 3 pekerja IT jaringan, 8 pekerja Furniture, dan 4 pekerja kaca.

4.1.2.1. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana anggaran biaya merupakan suatu panduan atau acuan untuk membuat sebuah kegiatan-kegiatan pada suatu proyek

Dibawah ini merupakan kegiatan-kegiatan proyek SGC mulai dari lantai 3 sampai dengan lantai 5:

Rencana Jumlah Karyawan

Pada perencanaan pembangunan apartemen SGC lantai 3 sampai lantai 5, perusahaan merencanakan berbagai macam pekerja yang terdiri dari pekerja batu, pekerja plafond, pekerja stainless, pekerja elektrik, pekerja ac, pekerja IT jaringan, pekerja furniture dan pekerja kaca.

Berikut jumlah pekerja pembangunan apartemen SGC lantai 3 sampai lantai 5 pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rincian pekerja

NO	NAMA PEKERJA	KODE	JUMLAH PEKERJA
1	Pekerja Batu	PB0	60
		PB3	20
		PB4	20
		PB5	20
		PLB	6
2	Pekerja Plafond	PP	8
3	Pekerja Stainless	PS	8
4	Pekerja Elektrikal	PE	6
5	Pekerja AC	PAC	4
6	Pekerja IT Jaringan	PIT	3
7	Pekerja Furniture	PF	8
8	Pekerja Kaca	PK	4

Upah Karyawan

Upah merupakan hak pekerjaan yang diterima dan dinyatakan dalam bentuk uang imbalan. Pembayaran upah akan ada dalam perjanjian awal dalam penentuan nominal. Berikut upah pekerja yang berada di PT JG Tbk :

- a. Mandor : Rp. 180.000
- b. Tukang : Rp. 150.000
- c. Kenek : Rp. 120.000

d. Penyusunan Aktivitas Baru

- e. penyusunan aktivitas baru adalah analisis peneliti terhadap kegiatan – kegiatan yang ada pada gambar 4.1 untuk bisa diubah kedalam jaringan kerja PDM, sehingga bisa didapatkan perbandingan kegiatan – kegiatan yang bisa dilakukan secara bersamaan dan kegiatan – kegiatan yang tidak bisa didahului.

f. 4.2.2.1 Tabel Kegiatan Proyek dengan PDM

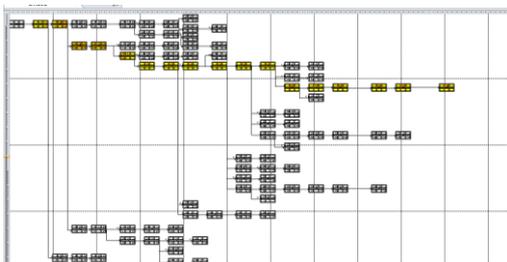
- g. Pada tabel aktivitas proyek digunakan untuk menganalisis

hubungan antar kegiatan yang berkembang menjadi beberapa kemungkinan berupa konstrain. Dimana konstrain tersebut

menunjukkan hubungan antar kegiatan dengan satu garis pada node terdahulu ke node berikutnya.

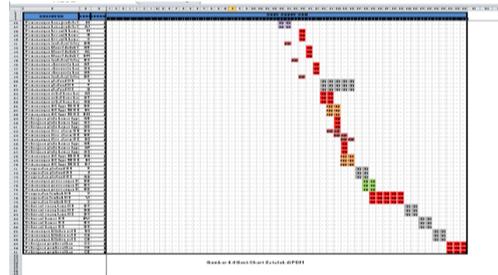
Terdapat 4 konstrain yaitu start to start (SS), Start to Finish (FS), Finish to Start (FS) dan Finish to Finish (FF).

- h. Berikut kegiatan – kegiatan pada tabel 4.3 setelah dilakukan analisi aktivitas proyek dengan PDM



Gant Chart Setelah di PDM

Pada proyek pembangunan apartemen lantai 3 sampai lantai 5 perusahaan merencanakan untuk 83 total kegiatan yang terdiri dari pekerjaan persiapan, pekerjaan pasangan, pekerjaan lantai, pekerjaan plafond, pekerjaan pengecatan, pekerjaan pintu dan jendela, pekerjaan sanitasi, pekerjaan instalasi listrik, pekerjaan lain – lain, pekerjaan furniture, dan pekerjaan finishing dengan jumlah total durasi 364 hari. Gant chart kegiatan setelah di PDM



Estimasi Waktu

Estimasi waktu merupakan salah satu cara untuk memprediksi suatu durasi kegiatan proyek agar tidak terjadi kegagalan pada saat pelaksanaan kegiatan tersebut. Berikut tabel 4.4 Menunjukkan durasi yang diberikan perusahaan dengan durasi menggunakan metode PDM

Durasi sebuah kegiatan pada proyek didapatkan dari :

$$Durasi = \frac{orang}{hari} = koef * vol$$

Contoh : pekerjaan pintu kamar type 30 lt 3

$$1.50 \times 27 \text{ buah} = 40.50 \text{ hari}$$

Durasi hari didapat dari

$$Durasi = \frac{durasi \text{ hari per } 1 \text{ orang}}{jumlah \text{ pekerja yang dimiliki}}$$

Contoh : pekerjaan pintu kamar type 30 lt 3

$$\frac{40.50 \text{ hari}}{8 \text{ orang}} = 5.06 \text{ hari}$$

Estimasi Upah Pekerja

Upah pekerja adalah hak pekerja yang diterima dan dinyatakan dalam bentuk uang sebagai imbalan dari perusahaan kepada pekerja yang ditetapkan menurut suatu perjanjian kerja.

Setelah didapatkan suatu durasi dan jumlah pekerja proyek perusahaan baru bisa menganalisis jumlah upah atau biaya tenaga kerja tersebut dengan cara:

Upah pekerja tukang :

$$(jumlah \text{ pekerja} \times durasi) \times Rp. 150.000$$

Upah pekerja kenek :

$(\text{jumlah pekerja} \times \text{durasi}) \times \text{Rp. 120.000}$

Upah mandor :

$(\text{jumlah pekerja} \times \text{total durasi}) \times \text{Rp. 180.000}$

Penerapan metode PDM

Menggunakan metode PDM di dapatkan durasi sebesar 364 hari lebih cepat dari perhitungan yang dilakukan oleh perusahaan sebesar 497 hari. Perhitungan menggunakan metode PDM lebih optimal bila dibandingkan dengan perhitungan oleh perusahaan, dikarenakan metode PDM adanya kegiatan tumpang tindih dimana kegiatan-kegiatan tersebut bisa dilakukan secara bersamaan walaupun dengan pekerja yang berbeda.

Pekerja menurut perusahaan dan menurut metode PDM tidak ada selisih jumlah pekerja tetapi dengan PDM manajemen pekerja bisa lebih optimal, seperti pekerjaan bata pada kegiatan pemasangan bata luar dan bata dalam menurut perusahaan diselesaikan terlebih dahulu dari lantai 3 sampai lantai 5 baru pekerjaan plesteran bisa berjalan, tetapi dengan menggunakan PDM kegiatan pemasangan bata ringan bagian luar bisa dilakukan secara bersamaan dengan kegiatan pemasangan bata ringan bagian dalam dan kegiatan pemasangan pipa air kotor bisa berjalan sebelum pekerjaan bata ringan bagian dalam dan luar selesai. Dengan adanya tumpang tindih tersebut, durasi dan jumlah pekerja bisa di manajemen dengan baik.

Begitupun dengan upah pekerja, menurut perusahaan upah tukang, kenek, dan mandor selama durasi 497 hari sebesar Rp. 5.886.132.300,00, sedangkan menurut perhitungan PDM upah total tukang, kenek, dan mandor sebesar Rp. 5.401.080.000,00 sehingga terjadi penghematan biaya upah pekerja apartemen SGC lantai 3 sampai lantai 5 sebesar Rp. 485.052.300,00.

5.1. KESIMPULAN

Dari analisis yang dapat dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Berdasarkan hasil dari pengolahan data didapatkan bahwa durasi penjadwalan kegiatan proek menggunakan metode PDM bisa dioptimalkan karena adanya kegiatan tumpang tindih pada metode tersebut, beberapa kegiatan tumpang tindih pada proyek yaitu pekerjaan pemasangan bata ringan bagian dalam dan bagian luar bisa dibarengi dengan kegiatan pemasangan pipa air kotor dengan durasi pemasangan bata ringan yaitu selama 28 hari dengan pemasangan pemipaan yang berdurasi 21 hari maka kegiatan pemipaan bisa diartikan tidak mempunyai durasi dikanakan berbarengan dengan kegiatan pemasangan bata.
- b. Berdasarkan hasil pengolahan data didapat bahwa upah tukang, kenek dan mandor menurut perusahaan yaitu sebesar **Rp. 5.886.132.300,00** dan pada perhitungan menggunakan metode PDM didapatkan total upah sebesar **Rp. 5.401.080.000,00** sehingga dengan PDM pembiayaan upah lebih optimal dari perhitungan perusahaan dengan total penghematan biaya sebesar **Rp.485.052.300,00**
- c. berdasarkan hasil pengolahan data didapat bahwa jumlah pekerjaan menurut perusahaan dan PDM tidak mempunyai selisih, tetapi kegiatan-kegiatan tumpang tindih bisa memanajemen sumber daya tenaga kerja secara optimal.

5.2. SARAN

Berdasarkan kesimpulan tersebut, peneliti memberikan saran sebagai berikut :

- a. Aktivitas pekerjaan yang banyak dalam pembangunan proyek apartemen, pemilik hendaklah menyusun aktivitas pekerjaan

menjadi lebih terstruktur dan terperinci, sehingga dapat melakukan penjadwalan yang baik pada saat perencanaan awal agar waktu proyek menjadi lebih cepat selesai.

- b. Pada perencanaan proyek, pemilik lebih menyusun rapih mengenai hal biaya dan waktu pelaksanaan proyek, sehingga tidak terjadi keterlambatan pada saat kegiatan proyek berlangsung dan biaya yang dikeluarkan ternyata melebihi dari apa yang telah direncanakan.
- c. Dalam menentukan durasi pelaksanaan proyek, tentukan kegiatan yang memiliki keterkaitan dengan kegiatan lain dengan cermat, agar pada saat menentukan durasi pelaksanaan proyek memiliki waktu yang tepat, sehingga [ada saat dilakukan evaluasi kinerja proyek berada pada kondisi ideal dari segi waktu dan biaya pelaksanaan proyek.

Line of Balance dan Time Chainage Diagram dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi. Semarang: Universitas Diponegoro.

Asiyanto. 2005, Construction Project Cosy Management, Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta.

Handoko. 2016. Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi 1. Yogyakarta : BPFU UGM.

Muhardi. 2011. Manajemen Operasi Suatu Pendekatan Kuantitatif Untuk Pengambilan Keputusan. Bandung : Refika Aditama.

Haming dan Mahfud Nurnajamuddin. 2016. Manajemen Produksi Modern. Jakarta: Bumi Aksara.

DAFTAR PUSTAKA

- Dimiyati dan Nurjaman. 2014. Manajemen Proyek. Yogyakarta: Pustaka Setia.
- Djojowirono.s. 2005, Manajemen Kontruksi. KMTS FT. UGM, Yogyakarta.
- Husein. 2011. Manajemen Proyek. Edisi Revisi. Andi. Yogyakarta. Heizer, Jay dan Barry Render, "Operation Management", edisi ke-7, Salemba Empat, Jakarta,2006.
- Istimawan, Dipohusodo. 2015. Manajemen Proyek dan Konstruksi. Jilid 2. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Herjanto, Eddy. (2011). "Manajemen Operasi". Edisi Ketiga. Jakarta: Grasindo.
- Arianto, A. (2010). Metode Bar Chart, CPM, PDM, PERT,

