

ANALISIS OPTIMASI PENJADWALAN DENGAN METODE PRECEDENCE DIAGRAM METHOD PADA PROYEK KONSTRUKSI PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT REGINA MARIS MEDAN

Muhammad Rizky, Ahmad Perwira Mulia Tarigan, Gina Cynthia R Hasibuan
Universitas Sumatera Utara
Email: rzkyfb54@gmail.com, a.perwira.mulia@gmail.com,
ginacynthia.hsb@gmail.com

Abstrak

Manajemen proyek yang baik pada proses pelaksanaan bangunan hunian yang bersifat pribadi, gedung swasta, dan bangunan infrastruktur yang diperuntukan kepada kepentingan publik, merupakan salah satu faktor majunya suatu negara. Studi difokuskan pada pembangunan rumah sakit Regina Maris di Medan yang merupakan salah satu pembangunan dengan kategori kompleks. Maksud penelitian ini adalah untuk memberikan hasil analisis terhadap pembangunan tersebut guna mencapai tujuan atau target yang dapat memberikan keefisienan penggunaan waktu, biaya dan mutu yang dianggap menjadi faktor utama pendukung dalam suatu pembangunan. Penelitian dilakukan dengan tiga tahap kegiatan utama, yaitu tahap identifikasi, tahap penyusunan data dan analisis permasalahan dan penggunaan metode Precedence Diagram Method (PDM) untuk menganalisis pengoptimasian jadwal pelaksanaan pekerjaan. Tahap identifikasi dilakukan pada kawasan studi, diawali dengan observasi kondisi pelaksanaan pembangunan, diperdalam dengan identifikasi kondisi lingkungan ataupun faktor internal/eksternal yang dapat menghambat pekerjaan. Hasil dari tahap identifikasi, disertai dengan identifikasi permasalahan maupun faktor yang dapat menghambat pekerjaan, kemudian dijadikan data awal dari tahap penyusunan pengoptimasian jadwal pelaksanaan pekerjaan dengan metode Precedence Diagram Method (PDM).

Kata Kunci: Optimasi Penjadwalan, Metode PDM, Analisis Jadwal.

Abstract

Good project management in the process of implementing private residential buildings, private buildings, and infrastructure buildings intended for the public interest, is one of the factors for the progress of a country. The study focused on the construction of the Regina Maris hospital in Medan, which is one of the developments in the complex category. The purpose of this study is to provide the results of an analysis of the development in order to achieve goals or targets that can provide efficient use of time, cost and quality which are considered to be the main supporting factors in a development. The research was carried out with three main activity stages, namely the identification stage, the data compilation stage and problem analysis and the use of the Precedence Diagram Method (PDM) method to analyze the optimization of work implementation schedules. The identification stage was carried out in the study area, beginning with observing the condition of the construction implementation, and deepening the identification of environmental conditions or internal/external factors that could hinder work. The results of the identification stage, accompanied by identification of problems and factors that can hinder work, are then used as initial data from the preparation stage of optimizing work implementation schedules using the Precedence Diagram Method

How to cite:	Muhammad Rizky, Ahmad Perwira Mulia Tarigan, Gina Cynthia R Hasibuan (2024) Analisis Optimasi Penjadwalan dengan Metode Precedence Diagram Method pada Proyek Konstruksi Pembangunan Rumah Sakit Regina Maris Medan, (5) 1
E-ISSN:	2722-5356
Published by:	Ridwan Institute

Keywords: *Edumu Implementation; Student Learning Motivation; End Of Semester Assessment Innovation*

Pendahuluan

Manajemen adalah suatu proses khas yang terdiri dari tindakan-tindakan perencanaan, pengorganisasian, pergerakan dan pengendalian untuk menentukan serta mencapai tujuan melalui pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber daya lainnya (Terry & Rue, 2014). Manajemen merupakan seni dalam menyelesaikan pekerjaan melalui orang lain (Sutra & Mais, 2019). Definisi ini mengandung arti bahwa para manajer mencapai tujuan-tujuan organisasi melalui pengaturan orang-orang lain untuk melaksanakan berbagai tugas yang mungkin diperlukan (Follet, 2014).

Manajemen merupakan proses perencanaan, organisasi koordinasi, dan kontrol sumber daya untuk mencapai tingkat yang efektif dan efisien. Proyek merupakan rangkaian dari proses kegiatan yang dilakukan untuk satu tujuan kegiatan bersifat dinamis dan siklusnya pendek, dengan biaya, mutu dan waktu sebagai batasannya. Ketiga batasan tersebut bersifat tarik-menarik.

Artinya, jika ingin meningkatkan kinerja produk yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan meningkatkan mutu. Hal ini selanjutnya dapat berakibat pada naiknya biaya sehingga melebihi anggaran. Sebaliknya, bila ingin menekan biaya, maka biasanya harus berkompromi dengan mutu atau jadwal (Soeharto, 1999). Sehingga Manajemen Proyek dapat didefinisikan sebagai suatu usaha pada proyek yang dibatasi anggaran, mutu dan jadwal, yang diselesaikan secara efektif dan efisien.

Dalam dunia konstruksi ketentuan mengenai biaya, mutu dan waktu penyelesaian pekerjaan konstruksi sudah diikat di dalam kontrak kerja dan ditetapkan sebelum pelaksanaan pekerjaan konstruksi dikerjakan. Oleh karena itu dalam suatu proyek konstruksi diperlukan adanya penjadwalan proyek guna mengatur seluruh kegiatan proyek. Penjadwalan Proyek adalah kegiatan menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan berupa bahan baku, tenaga kerja serta waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas agar tidak terjadi suatu keterlambatan dalam penyelesaian suatu proyek (Purnawanto, 2019).

Realita di lapangan menunjukkan bahwa waktu penyelesaian sebuah proyek bervariasi, akibatnya perkiraan waktu penyelesaian suatu proyek tidak bisa dipastikan akan dapat ditepati. Tingkat ketepatan estimasi waktu penyelesaian proyek ditentukan oleh tingkat ketepatan perkiraan durasi setiap kegiatan di dalam proyek. Selain ketepatan perkiraan waktu, penegasan hubungan antar kegiatan suatu proyek juga diperlukan untuk perencanaan suatu proyek (Suherman, 2016). Menyikapi hal tersebut, dibutuhkan metode-metode pengendalian proyek yang bertujuan agar proyek bisa selesai dengan waktu dan biaya dengan efektif. Banyak metode-metode pengendalian proyek salah satunya adalah Metode PDM.

Pengendalian proyek sangat penting dalam proses pekerjaan proyek tersebut. Metode PDM (Precedence Diagram Method) selain mempertajam prioritas, metode PDM juga mengusahakan peningkatan efisiensi dan efektivitas pengelolaan proyek agar dicapai

hasil yang maksimal, kelebihan dari PDM tidak memerlukan kegiatan fiktif/dummy sehingga pembuatan jaringan menjadi lebih sederhana dan hubungan overlapping yang berbeda dapat di buat tanpa menambah kegiatan (Erviyanto, 2005);(ALINTUKA, 2017).

Terdapat banyak hal yang menyebabkan keterlambatan suatu proyek yaitu seperti pengaruh cuaca, kurangnya tenaga kerja, pengolahan waktu yang kurang baik, suplai material yang terlambat atau terganggu, kurangnya ketersediaan peralatan yang digunakan, maupun dari pihak-pihak yang terlibat dalam proyek (Ariana et al., 2021). Suatu pekerjaan konstruksi dapat dikategorikan berhasil apabila dikerjakan sesuai dengan janji dan kontrak kerja yang berlaku dalam proyek tersebut dan telah selesai sebelum waktu jatuh tempo yang ditanda tangani.

Untuk mencegah adanya keterlambatan waktu dalam pengerjaan suatu proyek konstruksi dapat dilakukan dengan melakukan crashing dengan tetap memperhatikan biaya yang dikeluarkan (Yalina & Sugiri, 2021). Proses crashing adalah cara melakukan perkiraan dari variabel cost dalam menentukan pengurangan durasi yang paling maksimal dan paling ekonomis dari suatu kegiatan yang masih mungkin untuk direduksi (Dimiyati & Kadar, 2014).

Crashing melakukan percepatan pada pekerjaan yang berada pada lintasan kritis. Dengan Crashing, dapat dianalisis sejauh mana durasi proyek tersebut dapat dipercepat dengan kenaikan biaya yang tidak terlalu besar. Kenaikan biaya yang terjadi setiap harinya dapat ditampilkan dalam grafik costslope. Dari grafik tersebut dapat ditentukan pekerjaan yang dipercepat dengan kenaikan biaya yang tidak terlalu besar.

Proyek Regina Maris merupakan salah satu proyek pembangunan yang didalamnya memiliki alur pekerjaan yang tergolong kompleks, dan Proyek Regina Maris merupakan salah satu pembangunan yang memiliki tujuan utama yaitu sebagai Rumah Sakit Swasta terbesar di Sumatera Utara (PANJAITAN, 2022). Didalam proses mencapai tujuan tersebut terdapat batasan yang harus dipenuhi yaitu anggaran, mutu dan jadwal yang digunakan dalam pembangunan proyek ini, ketiga hal tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggara proyek dan merupakan hal yang sering diasosiasikan sebagai sasaran pembangunan proyek.

Saat ini proyek Regina Maris sedang dalam proses pelaksanaan pembangunan, penulis mendapatkan beberapa data dan permasalahan yang didapatkan sehingga penulis merasa tertarik untuk menganalisis lebih jauh tentang permasalahan ini khususnya pada optimasi penjadwalan proyek yang dilakukan. Bangunan pelayanan masyarakat tersebut yang sifatnya segera difungsikan untuk umum maka diperlukan metode untuk menangani penyelesaian proyek dapat berjalan dengan tepat waktu. Peneliti tertarik pada permasalahan penjadwalan proyek untuk dipercepat.

Metode PDM dapat menghemat waktu implementasi, lebih tepat dan efisien untuk digunakan dan juga untuk pekerjaan konstruksi yang memiliki banyak item pekerjaan, tetapi dapat tumpang tindih dan juga untuk mencapai target tersebut adalah perlunya mengoptimasi jadwal (percepatan), untuk dapat merealisasikan optimasi jadwal (percepatan) diperlukan adanya metode khusus, disini penulis memilih menggunakan metode Precedence Diagram Method (PDM), karena dengan metode tersebut akan dapat

dilakukan analisis secara statistik untuk mendapatkan perbandingan yang cepat dan akurat dari pada metode konvensional menggunakan penjadwalan manual. Metode ini merupakan pilihan yang tepat untuk dipergunakan dalam penelitian pada proyek konstruksi pembangunan Rumah Sakit Regina Maris Medan.

PDM menekankan hubungan antara pemakaian sejumlah tenaga kerja untuk mempersingkat waktu pelaksanaan suatu proyek dan kenaikan biaya yang diakibatkan oleh adanya penambahan tenaga kerja tersebut. Bila terjadi kondisi keterbatasan tenaga kerja, untuk itu perlu dilakukannya proses alokasi dan perataan tenaga kerja, dan metode yang dipergunakan adalah Resource Scheduling Method. Selain itu, PDM juga mempertimbangkan hubungan ketergantungan antara suatu aktivitas dengan durasi setiap aktivitas lainnya (Suputra, 2011).

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis cara melakukan penjadwalan proyek pada tahap pelaksanaan dengan menggunakan metode jaringan kerja sistem PDM, sehingga diperoleh kegiatan prioritas apa saja yang dapat mempercepat penyelesaian pada proyek, menentukan prioritas lintasan kritis pada proyek konstruksi dan menganalisis dampak waktu dan biaya terhadap analisis dari metode PDM pada proyek konstruksi pembangunan Rumah Sakit Regina Maris Medan.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk kedalam penelitian deskriptif (descriptive research). Penelitian deskriptif merupakan bentuk penelitian ditujukan untuk menggambarkan kejadian-kejadian yang ada baik kejadian alamiah maupun kejadian buatan manusia. Penelitian deskriptif tidak hanya terbatas pada pengumpulan dan penyusunan data tetapi juga meliputi analisis dan interpretasi tentang arti data tersebut. Penelitian deskriptif melakukan analisis dan penyajian fakta secara sistematis sehingga dapat lebih mudah dipahami (Syaodih Sukmadinata, 2013). Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian deskriptif karena dalam penelitian ini dibahas masalah mengenai keterlambatan proyek sehingga proyek dapat diselesaikan sesuai tenggang waktu yang ditentukan.

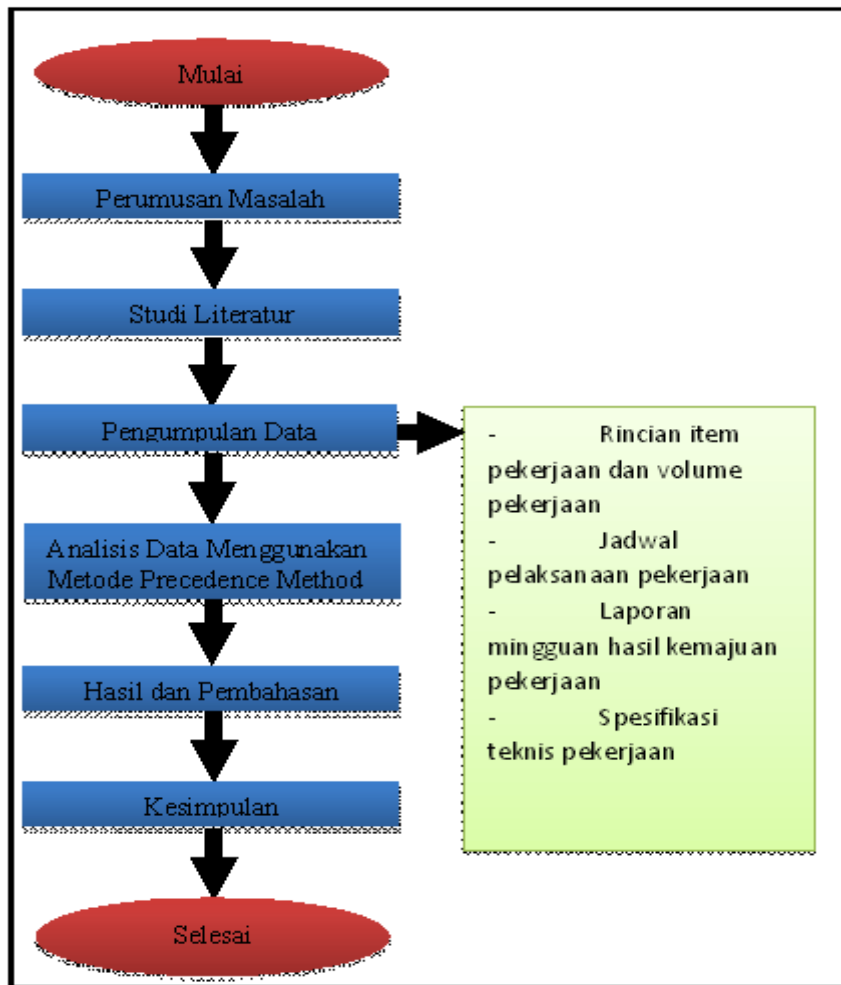
Objek penelitian adalah sasaran ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu tentang sesuatu hal objektif (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini objek penelitian yang akan dijadikan sampel adalah Proyek pembangunan Rumah Sakit Regina Maris Medan oleh PT. Regina Maris yang beralamat di jalan Brigjend Katamso No. 403, 405 Medan Maimun.

Dalam penelitian ini data penelitian terbagi menjadi 2 (dua) yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini penulis mengumpulkan data dengan cara mengumpulkan data yang diperoleh langsung dari sumber aslinya dan secara khusus dikumpulkan oleh peneliti. Data sekunder dalam penelitian ini antara lain jurnal penelitian, penjadwalan proyek, laporan-laporan kegiatan proyek yang didapat dari pelaksana lapangan dan dokumen-dokumen perusahaan.

Dari seluruh data yang telah didapatkan penulis, kemudian data tersebut diolah menjadi data jadwal aktual menggunakan MS Excel untuk menentukan efisiensi waktu/durasi pelaksanaan proyek, kemudian untuk menentukan nilai optimasi yang dapat dihasilkan dari percepatan waktu/durasi pelaksanaan dengan penjadwalan proyek/time schedule yang ada.

Tahapan penelitian secara keseluruhan disajikan pada gambar di bawah ini.

Hasil dan Pembahasan



Penjadwalan Proyek dengan Metode Percepatan Crashing

Pada penelitian proyek pembangunan Rumah Sakit Regina Amaris Medan, pihak kontraktor hanya memiliki Kurva-S dan bobot setiap pekerjaan, maka dilakukan pembuatan jaringan kerja dengan menggunakan durasi normal sehingga didapatkan waktu normal penyelesaian proyek.

Tabel 1 Analisis Kegiatan Float RS Regina Amaris Medan

KODE	Durasi Minggu	Hari	Paling Awal		Paling Akhir		Float		Keterangan
			Mulai (ES)	Selesai (LS)	Mulai (EF)	Selesai (LF)	FF	TF	
A1	61	420	0	0	61	61	0	0	Jalur Kritis
A2	20	91	2	2	22	22	0	0	Jalur Kritis
A3	31	210	5	7	36	38	2	2	Non Kritis
A4	61	371	0	0	61	61	0	0	Jalur Kritis
A5	1	7	46	49	47	50	3	3	Non Kritis
A6	23	161	38	38	61	61	0	0	Jalur Kritis

Analisis Optimasi Penjadwalan dengan Metode Precedence Diagram Method pada
Proyek Konstruksi Pembangunan Rumah Sakit Regina Maris Medan

A7	11	77	50	50	61	61	0	0	Jalur Kritis
A8	6	42	55	55	61	61	0	0	Jalur Kritis
A9	6	7	55	55	61	61	0	0	Jalur Kritis
A10	20	105	41	41	61	61	0	0	Jalur Kritis
A11	20	63	41	41	61	61	0	0	Jalur Kritis
A12	0	0	0	0	0	0	0	0	-
A13	20	112	41	41	61	61	0	0	Jalur Kritis
A14	7	49	54	54	61	61	0	0	Jalur Kritis

Tabel 2 Pekerjaan yang ada pada Lintasan Kritis

No	Kode	Uraian Pekerjaan	Durasi	
			Minggu	Hari
1	A1	Pekerjaan persiapan, prasarana dan penunjang	61	420
2	A2	Pekerjaan dinding penahanan tanah (Capping Beam)	20	91
3	A4	Pekerjaan struktur	61	371
4	A6	Pekerjaan dinding dan pelapis dinding	23	161
5	A7	Pekerjaan pintu jendela dan alat penggantung	11	77
6	A8	Pekerjaan lantai	6	42
7	A9	Pekerjaan Plafond	6	7
8	A10	Pekerjaan cat	20	105
9	A11	Pekerjaan lain-lain	20	63
10	A13	Pekerjaan luar bangunan	20	112
11	A14	Pekerjaan tampak luar	7	49

Analisis *crashing* adalah pekerjaan yang masuk dalam lintasan kritis yang dilakukan percepatan dengan penambahan tenaga kerja dan jam kerja, dari percepatan *crashing* akan diperoleh hasil durasi waktu dan biaya proyek yang seefektif dan seefisien mungkin.

Tabel 1 Volume pekerjaan

No	Kode	Uraian Pekerjaan	Volume/Bobot (%)	
			Rencana (61 Minggu)	Rencana (88 Minggu)
1	A1	Pekerjaan persiapan, prasarana dan penunjang	3,32	4,99
2	A2	Pekerjaan dinding penahanan tanah (Capping Beam)	0,40	0,61
3	A3	Pekerjaan tanah	1,27	1,91
4	A4	Pekerjaan struktur	23,48	35,25
5	A5	Pekerjaan struktur baja atap, canopy & crown	0,78	1,16
6	A6	Pekerjaan dinding dan pelapis dinding	7,31	10,98
7	A7	Pekerjaan pintu jendela dan alat penggantung	6,49	9,75
8	A8	Pekerjaan lantai	6,51	9,93
9	A9	Pekerjaan Plafond	2,92	4,38
10	A10	Pekerjaan cat	1,81	2,71
11	A11	Pekerjaan lain-lain	1,07	1,60
12	A12	Pekerjaan sanitary	1,54	2,32
13	A13	Pekerjaan luar bangunan	2,01	3,02
14	A14	Pekerjaan tampak luar	4,84	7,27
15	A15	Pekerjaan tambah kurang	2,75	4,13
Total			66,67	100,00

Sumber: Data dari pihak kontraktor yaitu PT. Prima Abadi Jaya Medan

Perhitungan crash duration pada masing-masing pekerjaan yang masuk dalam lintasan kritis:

Pekerjaan persiapan, prasarana dan penunjang

Progress Realisasi Pekerjaan minggu ke-61

Produktivitas Harian	= Volume: Durasi Normal = 3,32: 420 = 0,0079/hari
Produktivitas/jam	= Produktivitas Harian: Jam Kerja Normal = 0,0079: 8 = 0,00099/hari/jam
Produktivitas sesudah crashing= Produktivitas Harian + (Jam Kerja Lembur x produktivitas/jam x Persentase Pekerjaan)	= 0,0079 + (2 x 0,00099 x 66,67%) = 0,0092/hari
Crash Duration	= Volume: Produktivitas sesudah crashing = 3,32: 0,0092 = 359,997 = 360 Hari

Pekerjaan persiapan, prasarana dan penunjang pada minggu ke-61 memiliki volume/bobot pekerjaan sebesar 3,32% dengan durasi normal 420 hari diperoleh produktivitas harian sebesar 0,0079/hari dengan jam kerja normal 8 jam diperoleh 0,00099/hari/jam, dilakukan perhitungan crash duration dengan penambahan jam kerja lembur 2 jam, diperoleh produktivitas sesudah crashing sebesar 0,0092/hari sehingga diperoleh durasi pekerjaan menjadi 360 hari setelah dilakukan perhitungan crash duration.

Progress Realisasi Pekerjaan minggu ke-88

Produktivitas Harian	= Volume: Durasi Normal = 4,99: 570 = 0,0088/hari
Produktivitas/jam	= Produktivitas Harian: Jam Kerja Normal = 0,0088: 8 = 0,00109/hari/jam
Produktivitas sesudah crashing= Produktivitas Harian + (Jam Kerja Lembur x produktivitas/jam x Persentase Pekerjaan)	= 0,0088 + (2 x 0,00109 x 100%) = 0,0109/hari
Crash Duration	= Volume: Produktivitas sesudah crashing = 4,99: 0,0109 = 456 Hari

Pekerjaan persiapan, prasarana dan penunjang pada minggu ke-88 memiliki volume/bobot pekerjaan sebesar 4,99% dengan durasi normal 613 hari diperoleh produktivitas harian sebesar 0,0075/hari dengan jam kerja normal 8 jam diperoleh 0,0081/hari/jam, dilakukan perhitungan crash duration dengan penambahan jam kerja lembur 2 jam, diperoleh produktivitas sesudah crashing sebesar 0,00102/hari sehingga

diperoleh durasi pekerjaan menjadi 490 hari setelah dilakukan perhitungan crash duration.

Pekerjaan dinding penahanan tanah (Capping Beam)

Progress Realisasi Pekerjaan minggu ke-61

Produktivitas Harian = Volume: Durasi Normal
= 0,40: 91
= 0,0044/hari
Produktivitas/jam = Produktivitas Harian: Jam Kerja Normal
= 0,0044: 8
= 0,00055/hari/jam
Produktivitas sesudah crashing= Produktivitas Harian + (Jam Kerja Lembur x produktivitas/jam x Persentase Pekerjaan)
= 0,0044 + (2 x 0,00055 x 66,67%)
= 0,0051/hari
Crash Duration = Volume: Produktivitas sesudah crashing
= 0,40: 0,0051
= 77,999
= 78 Hari

Pekerjaan dinding penahanan tanah (Capping Beam) memiliki volume/bobot pekerjaan sebesar 0,40% dengan durasi normal 91 hari diperoleh produktivitas harian sebesar 0,0044/hari dengan jam kerja normal 8 jam diperoleh 0,00055/hari/jam, dilakukan perhitungan crash duration dengan penambahan jam kerja lembur 2 jam, diperoleh produktivitas sesudah crashing sebesar 0,0051/hari sehingga diperoleh durasi pekerjaan menjadi 78 hari setelah dilakukan perhitungan crash duration.

Progress Realisasi Pekerjaan minggu ke-88

Produktivitas Harian = Volume: Durasi Normal
= 0,61: 153
= 0,0040/hari
Produktivitas/jam = Produktivitas Harian: Jam Kerja Normal
= 0,0040: 8
= 0,00050/hari/jam
Produktivitas sesudah crashing= Produktivitas Harian + (Jam Kerja Lembur x produktivitas/jam x Persentase Pekerjaan)
= 0,0040 + (2 x 0,00050 x 100%)
= 0,0050/hari
Crash Duration = Volume: Produktivitas sesudah crashing
= 0,61: 0,0051
= 122,400
= 122 Hari

Pekerjaan dinding penahanan tanah (Capping Beam) memiliki volume/bobot pekerjaan sebesar 0,61% dengan durasi normal 153 hari diperoleh produktivitas harian sebesar 0,0040/hari dengan jam kerja normal 8 jam diperoleh 0,00050/hari/jam,

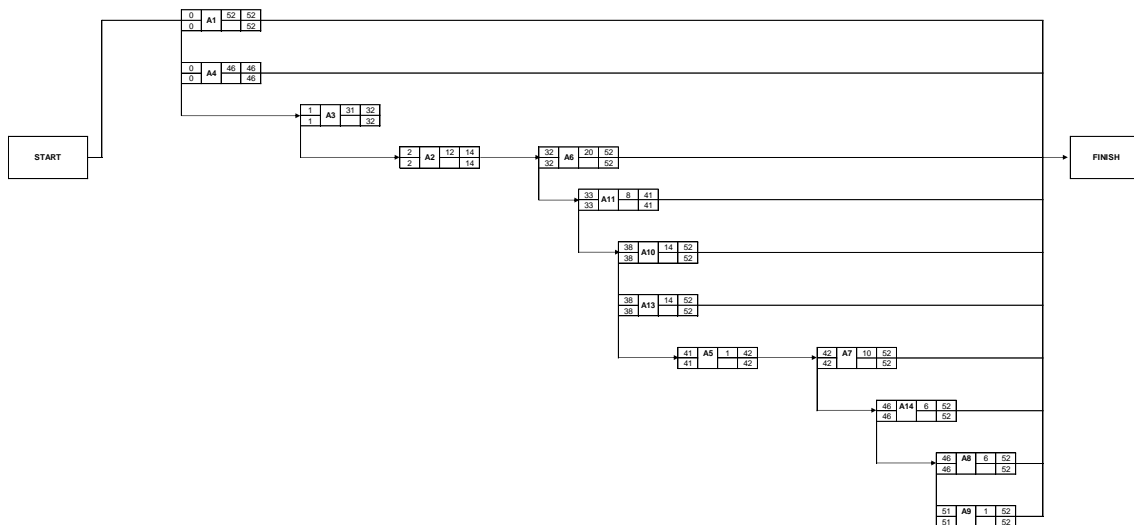
dilakukan perhitungan crash duration dengan penambahan jam kerja lembur 2 jam, diperoleh produktivitas sesudah crashing sebesar 0,0050/hari sehingga diperoleh durasi pekerjaan menjadi 122 hari setelah dilakukan perhitungan crash duration. Cara yang sama juga dilakukan untuk item pekerjaan lainnya sehingga diperoleh hasil seperti yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Rekapitulasi hasil perhitungan crash duration

No	Kode	Uraian Pekerjaan	Pekerjaan 66,607%				Pekerjaan 100%			
			Durasi		Crash		Durasi		Crash	
			Minggu	Hari	Minggu	Hari	Minggu	Hari	Minggu	Hari
1	A1	Pekerjaan persiapan, prasarana dan penunjang	61	420	52	360	88	570	70	490
2	A2	Pekerjaan dinding penahanan tanah (Capping Beam)	20	91	12	78	22	153	17	122
3	A4	Pekerjaan struktur	61	371	46	318	80	563	64	450
4	A6	Pekerjaan dinding dan pelapis dinding	23	161	20	138	37	262	30	210
5	A7	Pekerjaan pintu jendela dan alat penggantung	11	77	10	66	18	120	15	103
6	A8	Pekerjaan lantai	6	42	6	36	10	67	8	54
7	A9	Pekerjaan Plafond	6	7	1	6	3	18	2	14
8	A10	Pekerjaan cat	20	105	14	90	26	179	20	143
9	A11	Pekerjaan lain-lain	20	63	8	54	16	115	13	92
10	A13	Pekerjaan luar bangunan	20	112	14	96	25	178	20	142
11	A14	Pekerjaan tampak luar	7	49	6	42	15	103	82	12

Dapat dilihat pada Tabel 4, pekerjaan yang masuk kedalam dilintasan kritis dapat dipercepat waktu pekerjaan dengan penambahan jam kerja.

Analisis Optimasi Penjadwalan dengan Metode Precedence Diagram Method pada Proyek Konstruksi Pembangunan Rumah Sakit Regina Maris Medan



Gambar 1 Diagram Network Planning PDM percepatan crashing RS Regina Maris Medan

Optimasi Biaya

Data biaya diperoleh dari analisis harga satuan dalam Rencana Anggaran Biaya/RAB pelaksanaan sesuai jadwal pelaksanaan adalah sebagai berikut.

Total nilai kontrak 100% pekerjaan adalah sebesar 146.933.318.037, sesuai hasil dari laporan mingguan yang didapatkan penulis, bahwa jangka waktu pekerjaan adalah 88 minggu, pekerjaan telah berjalan selama 61 minggu. Berdasarkan data dari jadwal pelaksanaan diketahui bahwa pelaksanaan pekerjaan sampai dengan minggu ke-61 harus mencapai status progress pekerjaan sebesar 66.606 % dengan biaya yang keluar adalah pada minggu ke 61 adalah 88.469.982.700 status progress pekerjaan baru mencapai 57.899% pada minggu ke 61.

Berdasarkan percepatan waktu/durasi diatas, maka perhitungan optimasi biaya yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

Biaya yang tidak berubah

Biaya yang tidak berubah adanya percepatan waktu/durasi dikarenakan biaya kegiatan pelaksanaan ini berdasarkan pada volume pekerjaan sehingga tidak berpengaruh dengan adanya percepatan waktu/durasi yaitu antara lain : pekerjaan dinding penahanan tanah (A2), pekerjaan struktur (A4), pekerjaan struktur baja atap, canopy & crown (A5), pekerjaan dinding dan pelapis dinding (A6), pekerjaan pintu jendela dan alat penggantung (A7), pekerjaan lantai (A8), pekerjaan plafond (A9), pekerjaan cat (A10), pekerjaan lain-lain (A11), pekerjaan luar bangunan (A13), pekerjaan tampak luar (A14).

Biaya yang berubah

Biaya yang berubah karena biaya dalam kegiatan ini tergantung pada waktu/durasi pelaksanaan kegiatan sehingga apabila waktu/durasi pelaksanaan dipercepat akan terjadi efisiensi biaya, berdasarkan tabel 4.6 biaya pekerjaan yang dapat berubah yaitu antara lain:

Pekerjaan persiapan, prasarana dan penunjang (A1)

- Proyek Manajemen

dan Biaya-biaya Administrasi Lapangan	Rp 1.852.000.000
- Kebersihan	Rp 100.000.000
- Kantor dan Gudang Sementara Kontraktor	Rp 60.000.000
- Kantor Direksi di Lapangan	Rp 50.000.000
- Telepon	Rp 36.000.000
- Keamanan Proyek, Perlindungan pekerjaan	Rp 250.000.000
- Air	Rp 45.000.000
- Listrik	Rp 200.000.000
- Peralatan dan perlengkapan kerja	Rp 2.499.350.000
Total	Rp 5.092.350.000

Pekerjaan pada minggu ke-61

Perhitungan biaya per minggu= Biaya Normal: Durasi Normal
 = 5.092.350.000: 88
 = 57.867.614

Perhitungan konvensional = Biaya per minggu x Durasi crashing
 (Sebelum crashing) = 57.867.614 x 61
 = 3.529.924.432

Perhitungan biaya crashing = Biaya per minggu x Durasi crashing
 = 57.867.614 x 52
 = 3.009.115.909

Optimasi Biaya = 3.529.924.432 - 3.009.115.909
 = 520.808.523

Pekerjaan pada minggu ke-88

Perhitungan biaya per minggu= Biaya Normal: Durasi Normal
 = 5.092.350.000: 88
 = 57.867.614

Perhitungan konvensional = Biaya per minggu x Durasi crashing
 (Sebelum crashing) = 57.867.614 x 88
 = 5.092.350.000

Perhitungan biaya crashing = Biaya per minggu x Durasi crashing
 = 57.867.614 x 70
 = 4.050.732.955

Optimasi Biaya = 5.092.350.000 - 4.050.732.955

Pekerjaan Tanah/Sewa alat berat (A3) Rp 2.895.231.383

Pekerjaan pada minggu ke-61

Perhitungan biaya per minggu= Biaya Normal: Durasi Normal
 = 2.895.231.383: 88
 = 32.900.357

Perhitungan konvensional = Biaya per minggu x Durasi crashing

Analisis Optimasi Penjadwalan dengan Metode Precedence Diagram Method pada
Proyek Konstruksi Pembangunan Rumah Sakit Regina Maris Medan

$$\begin{aligned}
 (\text{Sebelum crashing}) &= 32.900.357 \times 61 \\
 &= 2.006.921.754 \\
 \text{Perhitungan biaya crashing} &= \text{Biaya per minggu} \times \text{Durasi crashing} \\
 &= 32.900.357 \times 52 \\
 &= 1.710.818.545 \\
 \text{Optimasi Biaya} &= 2.006.921.754 - 1.710.818.545 \\
 &= 296.103.210
 \end{aligned}$$

Pekerjaan pada minggu ke-88

$$\begin{aligned}
 \text{Perhitungan biaya per minggu} &= \text{Biaya Normal: Durasi Normal} \\
 &= 2.895.350.000 : 88 \\
 &= 32.900.357 \\
 \text{Perhitungan konvensional} &= \text{Biaya per minggu} \times \text{Durasi crashing} \\
 (\text{Sebelum crashing}) &= 32.900.357 \times 88 \\
 &= 2.895.231.383 \\
 \text{Perhitungan biaya crashing} &= \text{Biaya per minggu} \times \text{Durasi crashing} \\
 &= 32.900.357 \times 70 \\
 &= 2.303.024.964 \\
 \text{Optimasi Biaya} &= 2.895.231.383 - 2.303.024.964 \\
 &= 592.206.419
 \end{aligned}$$

Tabel 5 Rekapitulasi perhitungan Crashing

Item Kegiatan	Konvensional		Crashing Program	
	Minggu ke-61	Minggu ke-88	Minggu ke-61	Minggu ke-88
A1	3.529.924.432	5.092.350.000	3.009.115.909	4.050.732.955
A3	2.006.921.754	2.895.231.383	1.710.818.545	2.303.024.964
Jumlah Biaya (Rp)	5.536.846.186	7.987.581.383	4.719.934.454	6.353.757.918

Pada Tabel 5 Rekapitulasi Perhitungan Crashing terdapat penurunan biaya pada pekerjaan minggu ke-61 dan minggu ke-88. Berdasarkan perhitungan hasil perhitungan crash duration biaya yang berubah pada minggu ke-61 untuk kegiatan pekerjaan persiapan prasarana dan penunjang (A1) adalah senilai Rp. 520.808.523 dan untuk kegiatan pekerjaan tanah/sewa alat berat (A3) adalah Rp. 296.103.210 sehingga total perhitungan biaya optimasi biaya yang berubah adalah Rp. 816.911.732.

Sedangkan perhitungan hasil perhitungan crash duration biaya yang berubah pada minggu ke-88 untuk kegiatan pekerjaan persiapan prasarana dan penunjang (A1) adalah senilai Rp. 1.041.617.045 dan untuk kegiatan pekerjaan tanah/sewa alat berat (A3) adalah Rp. 592.206.419 sehingga total perhitungan biaya optimasi biaya yang berubah adalah Rp. 1.858.528.778. Sementara itu, penggunaan jam lembur 2 jam lebih efisien dibandingkan 4 jam seperti contoh disajikan tabel dibawah.

Tabel 6 Rekapitan perhitungan penambahan jam lembur

Durasi Lembur	Jumlah Pekerja	Upah Pekerja per Hari	Biaya Lembur	Biaya Lembur per Hari	Jumlah Hari Kerja	Total Biaya Lembur
0-3 Jam	40	Rp125.000	Rp 62.500	Rp.2.500.000	490	Rp 1.225.000.000
3-6 Jam	40	Rp125.000	Rp125.000	Rp.5.000.000	490	Rp 2.450.000.000

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa pada penambahan durasi lembur 2 jam diperoleh total biaya lembur senilai Rp1.225.000.000 sedangkan pada penambahan durasi lembur 4 jam diperoleh total biaya lembur Rp2.450.000.000. Penambahan durasi jam lembur yang semakin lama akan mengakibatkan menurunnya tingkat efisiensi proyek yang disebabkan meningkatnya biaya pekerjaan namun menurunnya tingkat produktifitas dari tenaga kerja.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa optimasi biaya yang berubah dalam proyek ini adalah pekerjaan persiapan, prasarana, penunjang (A1) dan pekerjaan tanah/sewa alat berat (A3), karena biaya tersebut tergantung pada durasi pelaksanaan kegiatan sehingga apabila waktu/durasi pelaksanaan dipercepat akan terjadi efisiensi biaya.

Metode yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah menggunakan Metode PDM (Precedence Diagram Method) dan jalur kritis dengan optimasi waktu kegiatan pelaksanaan proyek dilapangan menggunakan metode crashing.

Waktu yang didapat pada pelaksanaan proyek dengan pengoptimalan penjadwalan pada pekerjaan diminggu ke-61 progress pekerjaan 66,607% yaitu dari 61 minggu menjadi 52 minggu adalah 9 minggu dan diminggu ke-88 progress pekerjaan 100% yaitu dari 88 minggu menjadi 70 minggu adalah 18 minggu.

Optimasi biaya yang diperoleh dengan melakukan metode percepatan crashing pada minggu ke-61 senilai Rp. 816.911.732, dengan total biaya di minggu ke-61 sebesar Rp. 88.469.892.700 setelah dilakukan percepatan crashing biayanya menjadi Rp. 87.652.980.968 dan optimasi biaya yang diperoleh dengan melakukan metode percepatan crashing pada minggu ke-88 senilai Rp. 1.858.528.778, dengan total biaya di minggu ke-88 sebesar Rp. 146.933.318.037 setelah dilakukan percepatan crashing biayanya menjadi Rp.145.074.789.259.

BIBLIOGRAFI

- ALINTUKA, ANGGUN SAGITA. (2017). Perbandingan Metode Diagram Preseden (PDM) Dan Metode Line Of Balance (Lob) Dalam Penjadwalan Pembangunan Perumahan Graha Tenggela Indah. *Skripsi*, 1(511411072).
- Ariana, Komang Agus, Nuraga, Ketut, Budiarnaya, Putu, Ariawan, Putu, Wisnantara, I. Gusti Ngurah Nyoman, Riana, Nengah, & Pangestu, Kadek Pasek. (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.

- Dimiyati, Hamdan, & Kadar, Nurjaman. (2014). *Manajemen Proyek: CV Pustaka Setia*.
- Ervianto, Wulfram I. (2005). *Manajemen proyek konstruksi edisi revisi*. Yogyakarta: Andi.
- PANJAITAN, MARISON. (2022). *SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT REGINA MARIS DI KOTA MEDAN*.
- Purnawanto, Ahmad Teguh. (2019). Penerapan Metode Proyek dalam Pembelajaran PAI. *Jurnal Pedagogy*, 12(2), 1–11.
- Sugiyono, P. D. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (Sutopo. Bandung: CV. Alfabeta. <https://doi.org/10.35310/jass.v2i02.670>
- Suherman, Suherman. (2016). Analisa Penjadwalan Proyek Menggunakan PDM dan Pert Serta Crash Project (Studi kasus: Pembangunan Gedung Main Power House PT. Adhi Karya). *J. Tek. Lnd. J. Has. Penelit. Dan Karya Ilm. Dalam Bid. Tek. Lnd*.
- Suputra, I. Gusti Ngurah Oka. (2011). Penjadwalan Proyek Dengan Precedence Diagram Method (PDM) dan Ranked Position Weight Method (RPWM). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol*, 15(1).
- Sutra, Fitri Marlisiara, & Mais, Rimi Gusliana. (2019). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Financial Distress dengan Pendekatan Altman Z-Score pada Perusahaan Pertambangan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Tahun 2015-2017. *Jurnal Akuntansi Dan Manajemen*, 16(01), 34–72.
- Syaodih Sukmadinata, Nana. (2013). Metode penelitian pendidikan. Bandung: Remaja Rosda Karya, 169–170.
- Stevens, J.D. (1990), *Techniques for Construction Network Scheduling*, McGraw-Hill, Singapore
- Stradal, O. dan Cacha, J. (1982), *Time Space Scheduling Method*, J. Constr. Div., ASCE,108(3), 445–457
- Suhail, S.A. dan Neale, R.H. (1994), *CPM/LOB: New Methodology to Integrate CPM and Line of Balance*, J. Constr. Eng. and Mgmt., 120(3), 667-684
- Terry, George R., & Rue, Leslie W. (2014). *Dasar-Dasar Manajemen*, penerjemah GA Ticoalu. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Yalina, Fitri, & Sugiri, Tia. (2021). Pengaruh Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi Terhadap Kinerja Proyek Pembangunan Flyover (Studi Kasus: Flyover Sultan Agung Tanjung Karang). *Techno-Socio Ekonomika*, 14(2), 87. <https://doi.org/10.32897/techno.2021.14.2.664>

Copyright holder:

Muhammad Rizky, Ahmad Perwira Mulia Tarigan, Gina Cynthia R Hasibuan
(2024)

First publication right:

Syntax Admiration

This article is licensed under:

