

PENERAPAN METODE CPM PADA SIMULASI PENJADWALAN ULANG DI PEMBANGUNAN PROYEK GEDUNG PARKIR INSTALASI RAWAT JALAN (Studi Kasus RS X Kota Semarang)

Sudono Mukti Prasajo^{1)*}, Mochamad Solikin¹⁾, Qomarun¹⁾

¹⁾ Magister Teknik Sipil-Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jalan A. Yani, Tromol Pos 1 Pabelan 57102 Surakarta

Provinsi Jawa Tengah

*Email: muktijosss@gmail.com

Abstrak

Terjadinya ketidaksesuaian antara jadwal rencana dan realisasi di lapangan yang dapat mengakibatkan penambahan waktu dan pembengkakan biaya pelaksanaan. Masalah dimulai dari perencanaan proyek yang ditargetkan selesai pada akhir bulan desember 2018 akan tetapi beberapa permasalahan antara lain adanya keterbatasan lahan yang akan dibangun, pelaksanaan pengecoran hanya boleh dilaksanakan pada malam hari (pukul 19.00 WIB – 05.30 WIB), terjadi kemunduran dalam pelaksanaan penyelesaian pekerjaan konstruksi hingga pertengahan januari 2019. Dari data time schedule pelaksanaan bahwa sisa progress untuk menyelesaikan pekerjaan sebesar 29,814 %. Penelitian ini bertujuan Mengidentifikasi masalah dari pelaksanaan proyek dan Menganalisis pemilihan waktu penjadwalan ulang dengan simulasi penjadwalan ulang pelaksanaan proyek pembangunan gedung parkir IRJA RS X Kota Semarang. Metode yang digunakan yaitu analisis jaringan kerja CPM untuk menganalisis jalur kritis. Hasil simulasi penjadwalan ulang metode CPM dengan MS Project pada sisa waktu 54 hari kalender maka lintasan kritisnya yang didapat pada jenis Pekerjaan Mekanikal Dan Elektrikal karena jenis pekerjaan tersebut satu rangkaian pekerjaan yang tidak bisa ditunda serta membutuhkan penambahan tenaga kerja dan penambahan waktu lembur untuk menyelesaikan tepat waktu.

Kata kunci: metode Critical Path Method (CPM), ms project, konstruksi gedung parkir, time schedule

Abstract

There is a mismatch between the planned schedule and the realization in the field which can result in additional time and cost overruns. The problem starts with project planning which is targeted to be completed by the end of December 2018 but several problems include the limited land to be built, the execution of the casting can only be carried out at night (19.00 WIB - 05.30 WIB), there is a setback in the implementation of the completion of construction work. until mid-January 2019. This study aims to identify problems from project implementation and analyze the timing of rescheduling with a simulation of rescheduling the implementation of the IRJA parking building construction project at RS X Semarang city. The method used is CPM network analysis to analyze the critical path. The results of the simulation of rescheduling the CPM method with MS Project with the remaining 54 calendar days, the critical trajectory obtained for the type of Mechanical and Electrical Work because this type of work is a series of work that cannot be postponed and requires additional manpower and additional overtime to complete on time.

Keywords: Critical Path Method (CPM), rescheduling simulation, construction,

1. PENDAHULUAN

Kegagalan konstruksi sangat dimungkinkan terjadi pada industri konstruksi, karena industri konstruksi sangat kompleks, banyak pihak yang terlibat, prosesnya di alam terbuka. Penyebab keterlambatan yang sering terjadi adalah akibat perubahan situasi di proyek, perubahan desain, pengaruh faktor cuaca, kurang memadainya kebutuhan pekerja, material ataupun peralatan, kesalahan perencana atau spesifikasi (Messah et al., 2013). Masalah dimulai dari

perencanaan proyek yang ditargetkan selesai pada akhir bulan desember 2018 akan tetapi beberapa permasalahan antara lain adanya keterbatasan lahan yang akan dibangun, pelaksanaan pengecoran hanya boleh dilaksanakan pada malam hari (pukul 19.00 WIB – 05.30 WIB), terjadi kemunduran dalam pelaksanaan penyelesaian pekerjaan konstruksi hingga pertengahan januari 2019. Untuk kontraktor, keterlambatan selain dapat menyebabkan pembengkakan biaya proyek

akibat bertambahnya waktu pelaksanaan proyek, dapat pula mengakibatkan menurunnya kredibilitas kontraktor untuk waktu yang akan datang. Perusahaan pelaksana pembangunan konstruksi harus bisa mengatur penggunaan waktu dan biaya produksi secara efisien mungkin, sehingga penggunaan waktu yang tepat di setiap kegiatan atau aktivitas dan biaya dapat seminimal mungkin dari rencana semula.

Kegagalan dan keberhasilan proyek dapat disebabkan oleh perencanaan yang kurang matang dan koordinasi yang kurang baik sehingga pengendalian kurang efektif dan penyelesaian pembangunan proyek tidak efisien. Hal tersebut menyebabkan keterlambatan, menurunkan kualitas pekerjaan dan pembengkakan biaya pelaksanaan proyek. Penyelesaian proyek yang seperti itu dapat menimbulkan kerugian dari kedua belah pihak dari segi waktu dan biaya (Rijaluddin, 2020).

Untuk mendukung agar proyek tidak mengalami keterlambatan dan mendapatkan keterangan pekerjaan kritis dalam penyelesaian pembangunan proyek seperti penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Fajar Prasetyo Utomo, 2021) pada perhitungan menggunakan PDM, CPM dan aplikasi MS Project memperlihatkan keseluruhan pekerjaan struktur merupakan pekerjaan kritis. Dengan kata lain CPM memberikan hasil yang lebih rinci pada pekerjaan overlapping atau tumpang tindih dengan penggunaan Microsoft Office Project dan sebaiknya digunakan untuk proyek besar dan kompleks.

Oleh karena itu diperlukan uji coba dalam menyusun simulasi penjadwalan ulang menggunakan metode CPM dengan pendekatan Microsoft Office Project sehingga dapat diketahui secara rinci pada pekerjaan yang overlapping dalam penyelesaian berapa lama waktu suatu proyek tersebut diselesaikan melalui analisis jalur kritis.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Data dan Metode Pelaksanaan

Metode pengumpulan data yang penulis lakukan adalah dengan cara mengumpulkan data sekunder seperti: Time schedule dan RAB, yang dilakukan dengan meminta langsung data yang dibutuhkan kepada pihak terkait (Pelaksana Pembangunan Proyek gedung parkir IRJA RS X Kota Semarang).

2.2. Menganalisis data

Dengan mengevaluasi waktu dan biaya perencanaan dan riil pelaksanaan Proyek

Pembangunan gedung parkir IRJA RS X Kota Semarang dan diidentifikasi Jalur Kritisnya setelah didapat jenis pekerjaan secara rinci yang mengalami keterlambatan maka dilakukan penjadwalan ulang untuk memperoleh waktu optimum pelaksanaan.

2.3. Penggunaan Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah Microsoft Project. Pemodelan yang dilakukan adalah membuat time schedule dengan waktu yang sama dengan proyek awal, analisa tenaga kerja, merencanakan penjadwalan proyek baru, dan jalur kritis. Faktor dipilihnya aplikasi ini karena Penggunaan aplikasi Microsoft Project sangat membantu dalam menyusun Penjadwalan ulang Pembangunan Proyek gedung parkir IRJA RS X Kota Semarang dengan metode CPM.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Evaluasi Progres Pelaksanaan Pembangunan Gedung Parkir IRJA RS X Kota Semarang

Proses pelaksanaan pembangunan gedung parkir IRJA RS X Kota Semarang dari time schedule pelaksanaan proyek akan dilaksanakan selama 38 minggu sedangkan pada minggu ke 30 sudah mengalami keterlambatan sehingga dari progress realisasi dikhawatirkan akan terlambat sampai waktu penyelesaiannya pekerjaan oleh karena itu kontraktor pelaksana membuat evaluasi progres Rencana dan realisasi untuk mengukur progres kemajuan pelaksanaan proyek sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1.
Progres realisasi pekerjaan struktur, arsitektur, mekanikal elektrik

No	Keterangan Pekerjaan	Bobot rencana (%)	Bobot s.d minggu ke 30	Sisa bobot pekerjaan yang belum di kerjakan
A Pekerjaan Struktur Parkir Mobil				
1	Semi basement 1 EL - 4.500	5,699	5,572	0,126
2	Lantai dasar el + 0.00	5,244	4,978	0,266
3	Lantai 1 el + 3.000	4,102	4,096	0,006
4	Lantai 2 el + 6.000	4,186	4,124	0,062
5	Lantai 3 el + 9.000	4,186	4,092	0,094

6	Lantai 4 el + 12.000	4,186	4,036	0,150
7	Lantai 5 el + 15.000	4,155	4,026	0,129
8	lantai 6 el + 18.000	4,072	3,901	0,171
9	lantai 7 el + 21.000	4,036	3,640	0,396
10	lantai 8 el + 24.000	4,036	3,617	0,419
11	Lantai 9 el + 27.000	3,987	3,130	0,857
12	Lantai atap el + 30.000	3,064	2,597	0,467
B Pekerjaan arsitektur parkir mobil				
1	Semi basement 2 el - 5.500	1,069	0,230	0,838
2	Lantai dasar el + 0.00	1,417	0,578	0,839
3	Lantai 1 el + 3.000	1,109	0,609	0,499
4	Lantai 2 el + 6.000, 4 el +12.000, 6 el + 18.000, 8 el + 24.000	4,539	1,175	3,364
5	Lantai 3 el + 9.000, 5 el + 15.000, 7 el + 21.000	3,244	0,900	2,345
6	Lantai 9 el + 27.000	1,112	0,031	1,082
7	Lantai atap el + 30.000	1,036	1,036	1,036
8	Facade	2,067	2,067	2,067
C Pekerjaan mekanikal dan elektrikal				
1	Pekerjaan listrik arus kuat	2,782	0,276	2,506
2	Pekerjaan penangkal petir	0,103	-	0,103
3	Pekerjaan generator set	0,376	-	0,376
4	Pekerjaan fire alarm	0,832	0,102	0,730
5	Pekerjaan sound system (public address)	0,345	-	0,345

6	Pekerjaan cctv	0,651	-	0,651
7	Pekerjaan plumbing	1,554	-	1,554
8	Pekerjaan pemadam kebakaran	4,519	0,511	4,008
9	Pekerjaan tata udara	0,790	0,163	0,627
10	Pekerjaan transportasi dalam gedung	3,345	2,199	1,146

Berdasarkan tabel 1 diatas, dapat dilihat bobot rencana ,bobot realisasi dari minggu kel sampai minggu ke 30 mengalami keterlambatan. Sisa bobot pekerjaan yang belum dikerjakan apabila dijumlahkan sebesar 29,814 %, dengan menyelesaikan sisa waktu 8 minggu atau 54 hari kalender dan hasil identifikasi penyebab keterlambatan setiap minggunya pada beberapa pekerjaan teridentifikasi menjadi penyebab keterlambatan sebagai berikut :

1. Pengecoran pekerjaan Bored Pile, Pile Cap, Sloof, Kolom, Pelat Lantai, Dinding Beton hanya bisa dilakukan pada saat malam hari.karena apabila dilakukan pada siang hari akan mengganggu lalu lintas di depan lokasi proyek Sehingga pekerjaan Bored Pile, Pile Cap, Sloof, Kolom, Pelat Lantai, Dinding Beton tidak bisa terselesaikan sesuai rencana.
2. Suplay material tidak bisa terpenuhi sesuai jadwal pengiriman dan pelaksanaan
3. Keterbatasan lahan untuk pabrikasi pembesian ,dan bekesting.

Jika hambatan tersebut tidak dapat dikendalikan akan merugikan pihak kontraktor dan owner. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Rahmadiliyani & Meililiyanie, 2012) menyatakan Pembangunan suatu proyek di perkotaan tentu akan memberi dampak pada lalu lintas disekitar lokasi proyek tersebut. Pelaksanaan penelitian ini sebelum konstruksi, kondisi lalu lintas mengalami kemacetan pada saat jam puncak dan tidak dilakukan analisis bangkitan lalu lintas akan dipengaruhi oleh kendaraan berat yang keluar masuk ke area proyek dipelaksanaannya pembangunan gedung parkir IRJA RS X Kota Semarang yang menyebabkan keterlambatan penyerahan/ penggunaan lahan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Messah et al., 2013), bahwa faktor peralatan dan tenaga kerja, menjadi faktor keterlambatan penyerahan/penggunaan lahan dan ketidaktersediaan material juga sering

berpengaruh terhadap keterlambatan pelaksanaan konstruksi (Messah et al., 2013).

Kraiem dan Dickman yang dikutip dari (Messah et al., 2013) menyatakan, keterlambatan dapat dibagi menjadi 3 jenis utama salah satunya *Compensable Delays* Pada kejadian ini, kontraktor akan mendapatkan kompensasi berupa perpanjangan waktu dalam pelaksanaan pekerjaan struktur pengecoran lantai dasar yang dikarenakan penyediaan beberapa material proyek tidak dapat dilanjutkan, produktivitas pekerja rendah karena menganggur, yang mengakibatkan keterlambatan proyek.

Dalam laporan akhir praktik yang dilakukan (Bintoro, 2019), mempunyai langkah sebelum pemasangan tulangan yaitu fabrikasi tulangan. Fabrikasi selalu dilakukan di tempat tersendiri dilapangan. Fabrikasi biasanya menggunakan alat bar bender dan bar cutter untuk perakitannya. Sebelum pemasangan tulangan biasanya diberi tahu balok (beton decking) untuk memberi jarak selimut beton antara tulangan dan bekisting sehingga membutuhkan tempat tersendiri untuk pelaksanaan pabrikan. Namun pelaksanaan pembangunan gedung parkir IRJA RS X Kota Semarang tidak mempunyai lahan atau tempat yang luas untuk pelaksanaan pabrikan dilakukan di setiap pekerjaan struktur pada lantai yang sudah jadi tidak pada tempat yang khusus. Keterlambatan dalam suatu proyek konstruksi memperpanjang durasi penyelesaian proyek atau meningkatnya biaya maupun kedua-duanya.

a. Simulasi Penyelesaian Dengan Metode CPM dengan Ms Project

Berdasarkan hasil evaluasi *progress* tersebut maka peneliti membuat simulasi penjadwalan ulang untuk menyelesaikan sisa waktu 8 minggu atau 54 hari kalender dari total rencana waktu 38 minggu atau 260 hari kalender (ontime).

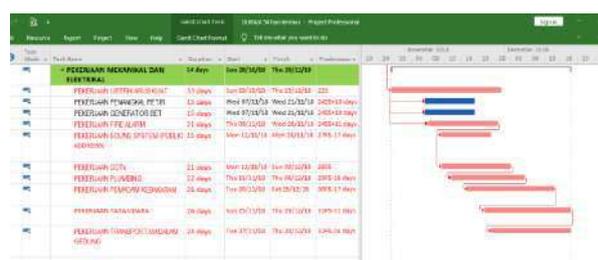
Simulasi penjadwalan ulang untuk penyelesaian sisa pekerjaan agar selesai tepat waktu, maka dibuat sesuai dengan kontrak kerja dengan sisa pekerjaan 8 minggu atau waktu penyelesaian 54 hari kalender dengan menambahkan waktu lembur tetapi dapat menurunkan produktifitas, hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa dengan adanya penambahan jam lembur akan terjadi penurunan produktifitas (Leangso & Nugraheni, 2018).

Hasil analisa dengan microsoft project terdapat beberapa pekerjaan yang masuk dalam lintasan kritis pada pekerjaan tersebut dapat dilakukan percepatan dengan penambahan jam lembur atau dengan penambahan jumlah tenaga

kerja, lintasan tersebut dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2
Simulasi CPM lintasan kritis dengan durasi 54 hari berdasarkan aplikasi MS Project.

Task Name	Duration
DURASI 54 hari lembur	54 days
Pekerjaan Struktur Parkir Mobil	34 days
Semi Basement 1 EL - 4.500	4 days
Lantai Dasar EL + 0.00	6 days
Lantai 1 EL + 3.000	6 days
Lantai 2 EL + 6.000	6 days
Lantai 3 EL + 9.000	4 days
Lantai 4 EL + 12.000	4 days
Lantai 5 El + 15.000	5 days
Lantai 6 El + 18.000	5 days
Lantai 7 El + 21.000	11 days
Lantai 8 El + 24.000	11 days
Lantai 9 El + 27.000	18 days
Lantai Atap El + 30.000	18 days
Pekerjaan Arsitektur Parkir Mobil	44 days
Semi Basement 2 El - 5.500	15 days
Lantai Dasar El + 0.00	15 days
Lantai 1 El + 3.000	15 days
Lantai 2 El + 6.000, 4 El +12.000, 6 El + 18.000, 8 El + 24.000	32 days
Lantai 3 El + 9.000, 5 El + 15.000, 7 El + 21.000	32 days
Lantai 9 El + 27.000	15 days
Lantai Atap El + 30.000	15 days
Facade	14 days
Pekerjaan Mekanikal Dan Elektrikal	54 days
Pekerjaan Listrik Arus Kuat	33 days
Pekerjaan Penangkal Petir	15 days
Pekerjaan Generator Set	15 days
Pekerjaan Fire Alarm	21 days
Pekerjaan Sound System (Public Address)	15 days
Pekerjaan Cctv	21 days
Pekerjaan Plumbing	22 days
Pekerjaan Pemadam Kebakaran	26 days
Pekerjaan Tata Udara	26 days
Pekerjaan Transportasi Dalam Gedung	24 days



Gambar 1. CPM lintasan kritis

Berdasarkan Tabel 2 dan gambar pelaksanaan simulasi penjadwalan ulang metode CPM menggunakan aplikasi MS Project untuk mencapai penyelesaian waktu 54 hari tepat waktu maka lintasan kritisnya yang didapat pada jenis Pekerjaan listrik arus kuat, pekerjaan fire alarm, pekerjaan sound system, Pekerjaan cctv, pekerjaan plumbing, pekerjaan pemadam kebakaran, pekerjaan tata udara, pekerjaan transportasi dalam karena jenis pekerjaan tersebut satu rangkaian pekerjaan yang tidak bisa ditunda serta membutuhkan penambahan tenaga kerja dan penambahan waktu lembur untuk menyelesaikan tepat waktu. Menurut (Adegoke, 2011), Jalur kritis adalah rantai kegiatan melalui jaringan dan berisi kegiatan yang tidak bisa ditunda. Untuk mengetahui hasil waktu dengan penambahan jam lembur dan biaya yang dibutuhkan.

1. Penyebab keterlambatan dikarenakan keterbatasan lahan untuk pabrikan dan bongkar muat material pada pekerjaan struktur
2. Lintasan kritis pada pekerjaan sub mekanikal elektrikal
3. Bahwa pekerjaan dapat di selesaikan dengan tepat waktu dalam waktu 54 hari dengan konsekuensi dilakukan penambahan waktu lembur dan penambahan tenaga kerja

Saran :

1. Dalam pelaksanaan pekerjaan dibuat jadwal pengecoran agar dapat dipilih waktu yang tepat untuk pengecoran
2. Mengatur lokasi penempatan material dan fabrikasi yang diprioritaskan untuk pekerjaan struktur
3. Pada pekerjaan yang terdapat lintasan kritis dilakukan penambahan waktu dan penambahan tenaga kerja

DAFTAR PUSTAKA

Adegoke, S. (2011). *Intellectual Property Rights In Sub-Saharan Africa*. CLAREMONT

Mckenna COLLEGE.

Bintoro, K. A. (2019). *Laporan Akhir Praktik Kerja Proyek Pembangunan Gedung Program Magister Dan Doktor Fakultas Sains Dan Matematika UNIVERSITAS DIPONEGORO (Konsentrasi Lingkungan)*.

Fajar Prasetyo Utomo, M. (2021). Penjadwalan Ulang Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Pdm Dan Cpm (Studi Kasus Pada Pembangunan Toserba Yogya Di Pekalongan). *UNNES Journal Of Mathematics*, 10(1), 63.

Leangso, A. S., & Nugraheni, F. (2018). Pengaruh Kerja Lembur Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Pada Pekerjaan Balok Dan Plat Lantai (Studi Kasus Proyek Pembangunan Parsley Bakery & Resto Jalan Laksda Adisutjipto Yogyakarta). *Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam*. <https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/11322/08> Naskah Publikasi.Pdf?Sequence=16&Isallowed=Y

Messah, Y. Unit., Widodo, T., & Adoe, M. (2013). Kajian Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan. *Universitas Nusa Cendana*, II(2), 157–168.

Rahmadiliyani, N., & Meililiyanie. (2012). Analisis Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Keengganan Ibu Balita Berkunjung Ke Posyandu Di Desa Jingah Habang Hilir Kecamatan Karang Intan Kabupaten Banjar. *Media Sains*.

Rijaluddin, A. (2020). *PENERAPAN Penjadwalan Waktu Menggunakan Metode Cpm (Critical Path Methode) Dan Pert Pada Pembangunan Gedung Instalasi Rawat Jalan Rsud Majalengka*. 2507(February), 1–9.