



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 6 Tahun 2024 Page 7797-7807

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisis Pengendalian Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi dengan Metode CPM (*Critical Path Method*)

Ichwan Hadi Saputra^{1✉}, Yeni Erina², Nova Nevila Rodhi³

Universitas Bojonegoro

Email: ichwanhs@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Proyek rehabilitasi jalan Senganten - Klino dipilih sebagai studi kasus karena mengalami keterlambatan pada pelaksanaan proyek konstruksinya. Data studi ini menggunakan data sekunder pada proyek, yaitu penjadwalan proyek (*time schedule*) dan rencana anggaran biaya. Dari data tersebut, kemudian metode percepatan diterapkan agar dapat mereduksi waktu dan biaya pelaksanaan proyek sehingga dapat mempercepat pelaksanaan proyek. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jalur lintasan kritis, untuk mengetahui durasi proyek setelah dilakukan percepatan dengan menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) dan untuk mengetahui besarnya efisiensi biaya pada proyek rehabilitasi Jalan Senganten - Klino Kecamatan Sekar Kabupaten Bojonegoro dengan menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM). Langkah-langkah yang dilakukan antara lain menyusun jaringan kerja dengan metode *Critical Path Method* (CPM), mengidentifikasi jalur kritis dan jalur non kritis dan melakukan analisa perhitungan percepatan waktu dan biaya proyek. Dari hasil perhitungan menggunakan program bantu Microsoft Office Project pada penjadwalan normal atau tanpa percepatan, waktu pelaksanaan proyek selama 105 hari. Setelah mengalami percepatan dengan tambahan 1 jam kerja proyek dapat selesai selama 72 hari sehingga jika menggunakan penjadwalan percepatan waktu yang di reduksi sebesar 33 hari waktu normal. Rincian biaya upah tenaga percepatan Rp. 5.776.793,28, selama waktu lembur dalam 33 hari. Dan besar biaya total seluruh pekerja selama pekerjaan berlangsung adalah Rp. 477.921.231,20.

Kata Kunci: *Biaya, CPM, Percepatan, Waktu*

Abstract

The Senganten - Klino road rehabilitation project was chosen as a case study because it experienced delays in the implementation of its construction project. The data for this study used secondary data on the project, namely project scheduling (time schedule) and budget plan. From these data, the acceleration method was then applied in order to reduce the time and cost of project implementation so that it could accelerate the implementation of the project. The purpose of this study was to determine the critical path, to determine the duration of the project after acceleration using the Critical Path Method (CPM) and to determine the amount of cost efficiency in the Senganten - Klino Road rehabilitation project, Sekar District, Bojonegoro Regency using the Critical Path Method (CPM) method. The steps taken include compiling a work network using the Critical Path Method (CPM), identifying critical paths and non-critical paths and analyzing the calculation of project time and cost acceleration. From the calculation results using the Microsoft Office Project program on normal scheduling or without acceleration, the project implementation time is 105 days. After experiencing acceleration with an additional 1 hour of work, the project can be completed in 72 days so that if using accelerated scheduling the time is reduced by 33 days of normal time. Details of the cost of acceleration labor wages Rp 5,776,793.28, during overtime in 33 days. And the total cost of all workers during the work is Rp. 477,921,231.20.

Keywords: *Cost, CPM, Acceleration, Time*

PENDAHULUAN

Manajemen merupakan ilmu yang berhubungan dengan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam konteks konstruksi, ini merujuk pada pembuatan struktur seperti bangunan, jembatan, dan bendungan. Oleh karena itu, manajemen konstruksi dapat diartikan sebagai ilmu yang mengelola perencanaan, pengorganisasian, dan pengarahan proses konstruksi dengan memanfaatkan sumber daya secara efektif dan efisien (Hilda Rahsa Pramesti, 2023). Perkembangan konstruksi di Indonesia khususnya di Bojonegoro semakin hari semakin pesat. Sebuah proyek konstruksi harus memenuhi harapan konsumen agar dianggap berhasil. Keberhasilan proyek semacam itu bergantung pada pelaksanaan, perencanaan, pengendalian, dan penganggaran yang tepat, dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti sumber daya, ketersediaan material, kondisi alam, lokasi geografis, dan elemen lain yang mempengaruhi kemajuan proyek. Faktor-faktor ini tidak hanya berdampak pada kemajuan proyek tetapi juga dapat menyebabkan penundaan, sehingga memperpanjang durasi proyek melebihi rencana awal (Sanaky & Jermias, 2015).

Dalam proyek konstruksi, perencanaan waktu atau penjadwalan dikelola dengan membuat jadwal waktu proyek, yang menguraikan urutan pekerjaan dari awal hingga akhir,

memberikan perkiraan waktu penyelesaian proyek. Pengendalian waktu sangat penting untuk memastikan bahwa suatu proyek selesai sesuai jadwal atau bahkan lebih cepat dari jadwal yang direncanakan (Milah, 2020).

Pada kasus penelitian ini adalah proyek rehabilitasi Jalan Senganten - Klino Kecamatan Sekar Kabupaten Bojonegoro, yang mengalami keterlambatan waktu penyelesaian proyek disebabkan kurang tepatnya perencanaan proyek. Proyek rehabilitasi Jalan Senganten - Klino yang direncanakan dilaksanakan pada tanggal 18 Agustus 2023 dan dijadwalkan selesai pada tanggal 17 November 2023. Namun, dalam pelaksanaannya mengalami keterlambatan hingga 02 Desember 2023. Keterlambatan ini tentu saja berdampak kepada biaya dan waktu yang telah direncanakan. Untuk rehabilitasi Jalan Senganten - Klino, perencanaan proyek menggunakan teknik *expert judgement*. Hal ini melibatkan mengandalkan penilaian ahli dan menggunakan estimasi analog, yang didasarkan pada perbandingan aktivitas serupa sebelumnya. Estimasi disesuaikan berdasarkan parameter proyek sebelumnya, seperti durasi dan jam kerja, untuk menentukan aktivitas pendahulunya dan jumlah karyawan yang dibutuhkan untuk setiap tugas. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti, bahwa parameter yang digunakan pada proyek Rehabilitasi Jalan Senganten - Klino yakni *analogous estimating* (parameter tahun sebelumnya), sehingga mengakibatkan ketidaksesuaian dengan karakteristik pada proyek Rehabilitasi Jalan Senganten - Klino. Penyebab keterlambatan lainnya terjadi karena perbedaan kondisi lokasi, pengaruh cuaca, kurang terpenuhinya kebutuhan pekerjaan, material atau peralatan. Maka dari itu diperlukan metode untuk mengoptimalkan jangka waktu dan meminimasi total biaya proyek untuk pekerjaan yang bisa dipercepat serta bisa menargetkan penyelesaian proyek pembangunan tersebut dengan optimal dan tepat waktu.

Untuk mengatasi agar proyek dapat berjalan sesuai perencanaan diperlukan Metode CPM dengan cara *crashing*. *Critical Path Method* (CPM) adalah model manajemen proyek yang direpresentasikan dalam diagram jaringan. *Critical Path Method* adalah urutan tugas yang menentukan durasi terlama untuk menyelesaikan proyek. Tujuan CPM adalah untuk meminimalkan penundaan dan gangguan jadwal. Ini beroperasi dengan asumsi bahwa durasi setiap aktivitas diketahui, sehingga memerlukan perkiraan waktu untuk setiap tugas. Salah satu keuntungan utama CPM adalah menciptakan jadwal berdasarkan empiris, membantu pelaksana proyek dalam menganalisis, merencanakan, dan menjadwalkan proyek secara efektif dan efisien.

Untuk mengembalikan kemajuan proyek sesuai rencana semula, diperlukan upaya percepatan durasi proyek, meskipun hal ini dapat meningkatkan biaya proyek. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis durasi proyek untuk mengetahui waktu penyelesaian yang

dibutuhkan dan menjajaki kemungkinan percepatan proyek dengan menggunakan Metode Jalur Kritis (CPM). Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis permasalahan terkait manajemen pelaksanaan pengendalian waktu dan biaya yang optimal pada proyek Rehabilitasi Jalan Senganten - Klino di Kecamatan Sekar Kabupaten Bojonegoro dengan menggunakan *Critical Path Method* (CPM) untuk mengoptimalkan timeline dan meminimalkan total biaya proyek. Dengan mengidentifikasi masalah-masalah manajemen ini, kita dapat memantau dan menghindarinya sejak dini dalam proyek-proyek mendatang, memastikan bahwa pelaksanaan proyek berjalan efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan Manajemen Proyek dan meningkatkan pemahaman para praktisi di bidang jasa konstruksi mengenai metode CPM. Temuan ini dapat menjadi referensi untuk penelitian di masa depan mengenai topik serupa dan sebagai panduan untuk melaksanakan proyek serupa di masa depan.

METODE PENELITIAN

Analisis data aktivitas proyek dan jaringan kerja untuk mengidentifikasi aktivitas mana yang berada pada jalur kritis. Setelah mengidentifikasi aktivitas jalur kritis, penelitian berfokus pada pencarian *crashing cost* untuk menentukan waktu penyelesaian sesingkat mungkin dan biaya optimal. Perhitungan ini membantu mengidentifikasi alternatif yang mendukung metode CPM dalam mencapai manajemen waktu dan biaya yang efisien untuk proyek.

Pengumpulan data yang dilakukan dengan maksud untuk mencari informasi yang dapat memberikan gambaran yang diperlukan untuk memecahkan masalah. Metode pengumpulan data meliputi observasi langsung ke kantor CV. Mandiri Karya Konsultan. Kemudian melakukan interview dengan kuisoner yang sudah disiapkan langsung kepada staff yang terlibat. Data proses tersebut didapatkan dokumen ataupun data: pendukung untuk penelitian ini. Adapun jenis data yang dikumpulkan yaitu data sekunder seperti jadwal pelaksanaan proyek yang merupakan acuan atau rencana waktu pengerjaan/pelaksanaan masing-masing, rencana anggaran biaya (RAB), serta laporan mingguan proyek yaitu laporan progress pencapaian prestasi proyek yang telah dicapai dalam satu periode mingguan.

Keadaan yang dihadapi disini adalah dimana dalam pelaksanaan kegiatan proyek dilakukan dengan berdasarkan pengalaman, sehingga didalam pelaksanaan proyek itu kurang optimal dari segi waktu dan biaya. Optimalisasi waktu dan biaya yang akan dilakukan adalah menerapkan metode CPM dan analisis kurva S sebagai salah satu cara untuk

mengoptimalkan waktu dan biaya proyek. Dengan penambahan biaya yang seminimal mungkin serta mempercepat durasi proyek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pelaksanaan proyek Rehabilitasi Jalan Senganten - Klino meliputi data Time Schedule dan RAB proyek. Data Schedule digunakan untuk mengetahui durasi suatu aktivitas pekerjaan. Sedangkan data RAB, atau rencana anggaran biaya, adalah dokumen yang digunakan untuk mengestimasi besaran biaya yang diperlukan untuk melaksanakan suatu aktivitas pekerjaan, terutama dalam proyek konstruksi. RAB mencakup rincian biaya untuk berbagai komponen biaya material, biaya tenaga kerja, biaya alat dan bahan, biaya overhead dan biaya kontingensi. RAB sangat penting untuk perencanaan keuangan proyek, memastikan bahwa dana yang tersedia cukup untuk menyelesaikan pekerjaan, serta membantu dalam pengendalian biaya dan evaluasi efisiensi proyek.

Pengendalian proyek dengan metode CPM akan cukup membantu dalam mengendalikan kelancaran proyek konstruksi. Dengan metode ini dapat diketahui saling ketergantungan antara satu item pekerjaan dengan item pekerjaan lainnya, berapa lama waktu yang tersedia untuk item pekerjaan yang dapat terlambat atau jatah waktu yang tersedia dan berapa banyak waktu item pekerjaan yang dapat dipercepat tanpa harus menambah biaya. yang dapat mengurangi target keuntungan yang direncanakan.

Secara umum proyek memiliki beberapa pekerjaan yang aktivitas pekerjaan terbagi menjadi beberapa sub pekerjaan, dan disusun menggunakan *Work Breakdown Structure*.

Tabel 1. WBS Pekerjaan Proyek

No	Aktivitas Pekerjaan	Kode
	Devisi Umum	A
1	Mobilisasi	A1
2	Fasilitas dan Pelayanan Pengujian	A2
	DIVISI 2. SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI (SMKK)	B
3	Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan	B1
4	Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri	B2
5	Asuransi (<i>Construction All Risk/CAR</i>)	B3
6	Personel Keselamatan Konstruksi	B4
7	Fasilitas Sarana, Prasarana, Dan Alat Kesehatan	B5
8	Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas Yang Diperlukan Atau Manajemen Lalu Lintas	B6
9	Konsultasi Dengan Ahli Terkait Keselamatan Konstruksi	B7

10	Kegiatan Dan Peralatan Terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi	B8
	DIVISI 4. PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK	C
11	Galian Biasa	C1
12	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian Limestone (Untuk Bahu Jalan)	C2
13	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian Limestone (Untuk Penahan Tanah)	C3
	DIVISI 6. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN	D
14	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	D1
15	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	E1
16	Laston Lapis Aus (AC-WC)	E2
	DIVISI 8. STRUKTUR	F
17	Beton struktur, $f_c'30$ MPa (Termasuk Bekisting)	F1
18	Beton struktur, $f_c'20$ MPa (Termasuk Bekisting)	F2
19	Beton, $f_c'10$ Mpa	F3
20	Baja Tulangan Polos-BjTP 280	F4
21	Baja Tulangan Sirip BjTS 280	F5
22	Anyaman Kawat Yang Dilas (Welded Wire Mesh)	F6
23	Tiang Bor Beton, diameter 250 mm (Termasuk Besi dan Beton)	F7
24	Pembongkaran Beton	F8
25	Bronjong dengan kawat yang dilapisi Galvanis (Pabrikasi)	F9

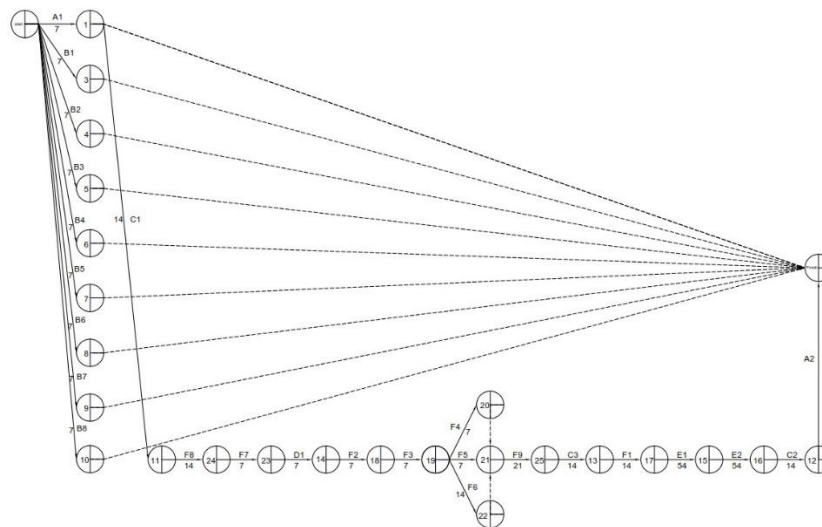
Metode CPM adalah teknik manajemen proyek yang digunakan untuk merencanakan dan mengelola proyek dengan fokus pada lintasan kritis, yaitu rangkaian kegiatan yang menentukan durasi total proyek. Untuk membuat jaringan kerja dan menemukan lintasan kritis pada metode CPM dimulai dengan menyusun rencana jadwal pada Ms. Project. Dalam manajemen proyek, aktivitas proyek adalah tugas atau kegiatan yang harus diselesaikan untuk mencapai tujuan proyek. Urutan pekerjaan mengacu pada urutan atau sekuensialitas di mana aktivitas-aktivitas ini harus dilakukan untuk memastikan proyek berjalan dengan lancar. Adapun durasi urutan aktivitas pekerjaan rehabilitasi Jalan Senganten – Klino dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Durasi Urutan Aktivitas Pekerjaan

No	Aktivitas Pekerjaan	Kode	Durasi (Hari)
	Devisi Umum	A	7
1	Mobilisasi	A1	7
2	Fasilitas dan Pelayanan Pengujian	A2	7
3	Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan	B1	7
4	Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri	B2	7
5	Asuransi (<i>Construction All Risk/CAR</i>)	B3	7
6	Personel Keselamatan Konstruksi	B4	7
7	Fasilitas Sarana, Prasarana, Dan Alat Kesehatan	B5	7
8	Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas Yang Diperlukan Atau Manajemen Lalu Lintas	B6	7
9	Konsultasi Dengan Ahli Terkait Keselamatan Konstruksi	B7	7
10	Kegiatan Dan Peralatan Terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi	B8	7
11	Galian Biasa	C1	14
12	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian Limestone (Untuk Bahu Jalan)	C2	14
13	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian Limestone (Untuk Penahan Tanah)	C3	14
14	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	D1	7
15	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	E1	54
16	Laston Lapis Aus (AC-WC)	E2	54
17	Beton struktur, fc'30 MPa (Termasuk Bekisting)	F1	14
18	Beton strukur, fc'20 MPa (Termasuk Bekisting)	F2	7
19	Beton, fc'10 Mpa	F3	7
20	Baja Tulangan Polos-BjTP 280	F4	7
21	Baja Tulangan Sirip BjTS 280	F5	7
22	Anyaman Kawat Yang Dilas (Welded Wire Mesh)	F6	14
23	Tiang Bor Beton, diameter 250 mm (Termasuk Besi dan Beton)	F7	7
24	Pembongkaran Beton	F8	14
25	Bronjong dengan kawat yang dilapisi Galvanis (Pabrikasi)	F9	21

Jaringan kerja dalam *Critical Path Method* (CPM) adalah representasi grafis dari semua aktivitas dalam proyek, yang menunjukkan urutan dan ketergantungan antar aktivitas. Jaringan ini membantu dalam perencanaan dan pengendalian proyek dengan visualisasi

bagaimana setiap aktivitas berhubungan satu sama lain dan bagaimana keterlambatan pada aktivitas tertentu dapat memengaruhi durasi keseluruhan proyek.



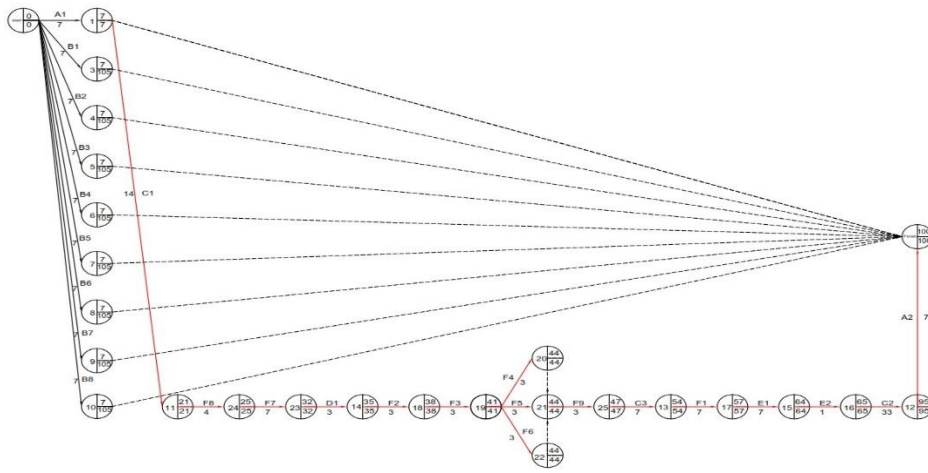
Gambar 1. Jaringan Kerja Proyek Rencana

Berdasarkan gambar jaringan kerja diatas, pekerjaan dimulai dari simbol START, yang dimulai dari aktivitas yang mulainya bersamaan yaitu A1,B1,B2,B3,B4,B5,B6,B7,B8 Yang berdurasi 7 Hari. Kemudian lanjut ke aktivitas C1 sampai FINISH yang berdurasi 98 hari. Aktivitas F4,F5 dan F6 dapat dilaksanakan secara bersamaan.

Total waktu penyelesaian pekerjaan dalam metode CPM mengacu pada jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh proyek, berdasarkan durasi dari lintasan kritisnya. Untuk menentukan waktu penyelesaian suatu pekerjaan diperoleh dengan perhitungan *forward pass* dan *backward pass*. Perhitungan *forward pass* dengan menggunakan parameter *earliest start* sedangkan perhitungan *backward pass* menggunakan parameter *Lates Finish*.

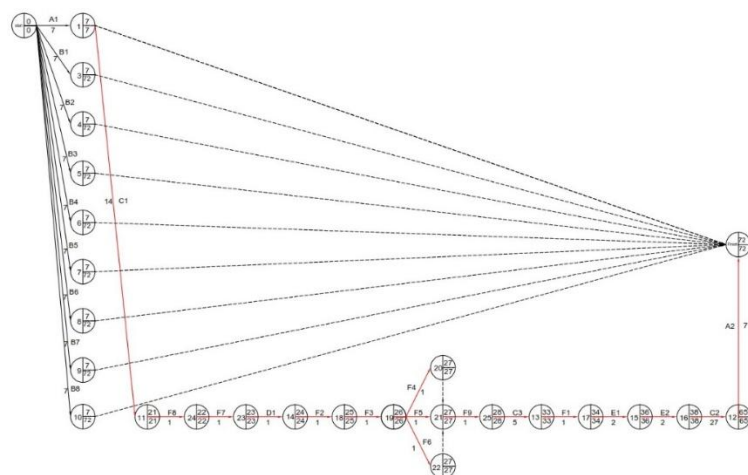
Selain menggunakan dua perhitungan tersebut, juga menggunakan perhitungan *slack time*. *Slack time* diperhitungkan untuk setiap kegiatan dalam jaringan proyek dan digunakan untuk menentukan seberapa fleksibel jadwal kegiatan tersebut. *Slack time* (S) adalah selisih antara LF dan EF, atau LS dan ES dari kegiatan yang bersangkutan. *Slack time* akan muncul pada rangkaian kegiatan yang bukan merupakan jalur kritis. Hasil perhitungan *slack time* diperoleh total waktu pekerjaan adalah 105 hari .

Jalur kritis dalam metode *Critical Path Method* (CPM) adalah urutan aktivitas yang menentukan durasi minimum proyek. Aktivitas-aktivitas pada jalur kritis adalah yang tidak memiliki slack (waktu tambahan) dan oleh karena itu, setiap keterlambatan dalam aktivitas-aktivitas ini akan langsung mempengaruhi tanggal penyelesaian proyek. Memahami dan mengelola jalur kritis sangat penting untuk memastikan bahwa proyek selesai tepat waktu.



Gambar 2. Jalur Kritis Proyek Rencana

Percepatan durasi proyek atau crash duration merujuk pada upaya untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek dengan mengurangi durasi aktivitas atau tahapan proyek. Metode ini umumnya digunakan dalam manajemen proyek untuk memenuhi tenggat waktu yang ketat atau mendesak. Pada penelitian ini, Strategi utama dalam percepatan durasi proyek adalah dengan menggunakan jam lembur. Hal ini berarti meningkatkan intensitas kerja untuk aktivitas-aktivitas yang kritis dengan menempatkan lebih banyak jam kerja atau sumber daya pada aktivitas tersebut. Oleh karena itu, perlu pertimbangkan produktivitas pekerja jika ditambahkan jam kerja pada pekerja tersebut. Penurunan produktivitas tersebut dikarenakan oleh beberapa faktor diantaranya, kelelahan pekerja, cuaca yang dingin dan penglihatan yang kurang baik pada malam hari. Berikut hasil jalur percepatan setelah ditambah 1 jam kerja/lembur.



Gambar 3. Jalur Kerja Setelah Percepatan

Setelah mendapatkan jalur percepatan kemudian menghitung kebutuhan biaya akibat dari percepatan tersebut. Biaya percepatan yang dimaksud adalah biaya yang harus dibayarkan kepada pekerja yang bekerja di luar jam kerja, yang biasa disebut kerja lembur.

Variasi biaya lembur yang terjadi di lapangan banyak sekali variasinya, namun dalam analisis biaya ini mengikuti beberapa ketentuan dalam Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 102/MEN/VI/2014 bahwa upah bagi pekerja tambahan kerja berbeda-beda, untuk jam kerja tambahan pertama pekerja mendapat upah 1,5 x upah kerja normal dan tambahan upah pada jam kedua dan seterusnya mendapat 2x upah kerja normal. Hasil perhitungan analisis biaya percepatan dapat dilihat pada Gambar 4.

No	Pekerjaan	Waktu Normal	Crash	Selisih Waktu	Biaya Lembur Per Jam	Biaya lembur Per Hari	Total Biaya Lembur	Total Biaya Normal Upah	Total Biaya Percepatan	Cost Slope
1	Galian Biasa	14	12	2	Rp4.452,54	Rp4.605,01	Rp9.210,03	Rp332.456,61	Rp337.061,63	Rp2.302,51
2	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian Limestone (Untuk Bahu Jalan)	14	12	2	Rp5.518,92	Rp5.541,80	Rp11.083,60	Rp412.079,04	Rp417.620,84	Rp2.770,90
3	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian Limestone (Untuk Penahan Tanah)	14	12	2	Rp3.210,17	Rp3.223,48	Rp6.446,96	Rp239.692,64	Rp242.916,12	Rp1.611,74
4	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	7	6	1	Rp21.719,93	Rp21.818,72	Rp21.818,72	Rp810.877,20	Rp832.695,92	Rp21.818,72
5	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	54	48	6	Rp4.920,49	Rp4.920,49	Rp29.522,96	Rp1.417.102,03	Rp1.422.022,53	Rp820,08
6	Laston Lapis Aus (AC-WC)	54	48	6	Rp115.315,00	Rp115.315,00	Rp691.890,00	Rp33.210.720,00	Rp33.326.035,00	Rp19.219,17
7	Beton struktur, fc'30 Mpa (Termasuk Bekisting)	14	12	2	Rp493.383,30	Rp493.427,80	Rp986.855,60	Rp36.839.286,40	Rp37.332.714,20	Rp246.713,90
8	Beton struktur, fc'20 Mpa (Termasuk Bekisting)	7	6	1	Rp77.446,65	Rp77.456,56	Rp77.456,56	Rp2.891.341,44	Rp2.968.798,00	Rp77.456,56
9	Beton, fc'10 Mpa	7	6	1	Rp198.485,43	Rp198.531,71	Rp198.531,71	Rp7.410.122,72	Rp7.608.654,43	Rp198.531,71
10	Baja Tulangan Polos-BJTP 280	7	6	1	Rp765.508,20	Rp767.241,28	Rp767.241,28	Rp28.578.972,70	Rp29.346.213,98	Rp767.241,28
11	Baja Tulangan Sirip BJTS 280	7	6	1	Rp64.521,49	Rp64.667,56	Rp64.667,56	Rp2.408.802,12	Rp2.473.469,68	Rp64.667,56
12	Anyaman Kawat Yang Dilas (Welded Wire Mesh)	14	12	2	Rp46.882,21	Rp49.008,71	Rp98.017,43	3500538,389	Rp3.549.547,10	Rp24.504,36
13	Tiang Bor Beton, diameter 250 mm (Termasuk Besi dan Beton)	7	6	1	Rp305.862,73	Rp306.013,78	Rp306.013,78	Rp11.418.875,42	Rp11.724.889,20	Rp306.013,78
14	Pembongkaran Beton	14	12	2	Rp1.815.860,18	Rp1.815.904,68	Rp3.631.809,35	Rp135.584.226,40	Rp137.400.131,08	Rp907.952,34
15	Bronjong dengan kawat yang dilapisi Galvanis (Pabrikasi)	21	18	3	Rp1.849.012,01	Rp1.849.116,69	Rp5.547.350,06	Rp207.089.344,80	Rp208.938.461,49	Rp616.372,23
Jumlah							Rp12.447.915,60	Rp472.144.437,92	Rp477.921.231,20	Rp3.257.996,83

Gambar 4. Analisis Biaya Percepatan

SIMPULAN

Waktu penyelesaian proyek menurut rekayasa ulang *netwok planning* dengan metode CPM, dimana perhitungan durasi yang digunakan diperoleh waktu penyelesaian proyek sebesar 72 hari, dengan percepatan waktu terhadap *time schedule* semula sebesar 33 hari.

Biaya dari hasil percepatan dengan penambahan jam kerja pekerja/lembur dari beberapa item pekerjaan yang masuk pada jalur kritis menurut metode CPM, biaya total upah pekerja sebelum percepatan sebesar Rp. 472.144.437,92 sebesar Rp. 477.921.231,20 terdapat kenaikan/penambahan biaya sebesar Rp. 5.776.793,28.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Hardianto. (2015). ANALISA PENGENDALIAN MANAJEMEN WAKTU DAN BIAYA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL DENGAN NETWORK CPM Studi Kasus : Batiqa Hotel Palembang. Teknik Sipil Univeritas Muhammadiyah Surakarta, 1–17.
- Astari, N. M., Subagyo, A. M., & Kusnadi, K. (2022). Perencanaan Manajemen Proyek Dengan Metode Cpm (Critical Path Method) Dan Pert (Program Evaluation and Review Technique). *Konstruksia*, 13(1), 164. <https://doi.org/10.24853/jk.13.1.164-180>
- Hilda Rahsa Pramesti, A. B. L. (2023). Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2023 ANALISA PENGENDALIAN WAKTU DENGAN METODE CRITICAL PATH METHOD (CPM) PADA PROYEK PEMBANGUNAN PONDOK IQRO', SURAKARTA. Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil, 1(1), 560–566.
- Milah, S. (2020). ANALISIS PENGENDALIAN WAKTU PROYEK KONTRUKSI MENGGUNAKAN EARNED VALUE CONCEPT (EVC) DAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) (Studi Kasus : Lanjutan Pembangunan Jalan Ruas Jalan Ciawi Singaparna Kabupaten Tasikmalaya). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 1(1), 1–14. <https://doi.org/10.36423/jitsi.v1i1.478>
- Sanaky, A. ., & Jermias, T. (2015). Analisis Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Pekerjaan Konstruksi Dengan Menggunakan Microsoft Project 2010. *Tekno*, 2010, 90–98.
- Siswanto, A. B., & Salim, M. A. (2019). Manajemen proyek Manajemen proyek. In 2019 (Issue November 2019).
- Tardok, E. L. (2018). Analisis Percepatan Waktu Menggunakan Metode CPM dan PERT Pada Proyek Pembangunan Dermaga Pelabuhan Tanjung Priok.
- Telaumbanua, T. A., Mangare, J. B., & Sibi, M. (2017). Perencanaan Waktu Penyelesaian Proyek Toko Modisland Manado Dengan Metode Cpm. *Jurnal Sipil Statik*, 5(8), 549–557.