

PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE *LEAST COST ANALYSIS* DAN METODE *FAST TRACKING* PADA PEMBANGUNAN KANTOR KEJAKSAAN NEGERI MAKASSAR

Elfiyusriningsi Syara¹⁾

¹⁾*Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Muhammdiyah Sorong, Papua Barat
Daya, Indonesia*

E-mail : elfiyusriningsisyara@unimudasorong.ac.id

ABSTRAK

Risiko waktu pada proyek konstruksi adalah keterlambatan jadwal proyek dari waktu yang telah ditentukan. Seperti yang terjadi pada pembangunan Kantor Kejaksaan Negeri Makassar mengalami keterlambatan pekerjaan dari kontrak yang telah ada sebelumnya yaitu - 25 %, sehingga dapat mengakibatkan kerugian pada kontraktor. Untuk mengatasi hal tersebut dapat digunakan metode Fast Tracking atau metode Least Coast Analysis (LCA) untuk menentukan waktu dan biaya yang paling rendah. Berdasarkan hasil penelitian bahwa waktu optimum pada fast tracking terjadi pada waktu 26 dan 27 minggu dengan optimumnya pada waktu 26 minggu. Dapat disimpulkan bahwa metode Fast Tracking memperkecil waktu dan tidak ada penambahan biaya. Hal ini disebabkan dari aktivitas-aktivitas kritis dijadikan aktivitas-aktivitas subkritis. sedangkan pada metode Least Cost Analysis terjadi penambahan biaya yaitu sebesar Rp.75.529.506,84 dan waktu dapat direduksi menjadi 26 minggu. Oleh karena itu metode Fast Tracking lebih hemat biaya serta dapat menghemat waktu pada pembangunan Kantor Kejaksaan Negeri Makassar.

Kata Kunci : Waktu, Biaya, Fast Tracking

1.PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Proyek konstruksi adalah suatu jenis proyek yang sifatnya sementara dengan tingkat ketidakpastian atau memiliki risiko yang relatif tinggi jika dibandingkan dengan proyek pada bidang pekerjaan non konstruksi. Potensi risiko proyek konstruksi

semakin besar jika skala proyek besar. Risiko tersebut dapat menjadi suatu kendala dalam penyelesaian pekerjaan sesuai dengan kualifikasi yang telah ditentukan yaitu pelaksanaan pekerjaan diselesaikan tepat pada waktunya dengan biaya pengeluaran yang paling minimum. Risiko pada proyek konstruksi yang saling berkaitan satu sama lain yaitu seperti risiko waktu berkaitan dengan risiko biaya.

Risiko waktu pada proyek konstruksi adalah keterlambatan jadwal proyek dari waktu yang telah ditentukan. Keterlambatan tersebut dapat menyebabkan fluktuasi anggaran yang akhirnya terjadi pemborosan anggaran (*over budget*). Seperti yang terjadi pada pembangunan Kantor Kejaksaan Negeri Makassar mengalami keterlambatan pekerjaan dari kontrak yang telah ada sebelumnya yaitu - 25 %, sehingga dapat mengakibatkan kerugian pada kontraktor. Kerugian itu dapat berupa kerugian biaya maupun kerugian waktu karena perlu diadakan penambahan waktu kerja yaitu 8 minggu.

Untuk mengatasi hal tersebut dapat digunakan metode *Fast Tracking*.

Berdasarkan fenomena di atas, muncul gagasan untuk menganalisis metode *least cost analysis* dengan metode *fast tracking* pada proyek pembangunan suatu gedung, sehingga penulis tertarik untuk mengangkat masalah tersebut sebagai judul : “Analisis Metode *Fast Tracking*

Pada Proyek Pembangunan Kantor Kejaksaan Negeri Makassar”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka rumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Berapa biaya dan waktu setelah menggunakan metode *fast tracking* dan metode *least cost analysis* pada pembangunan Kantor Kejaksaan Negeri Makassar?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis biaya dan waktu setelah dilakukan metode *fast tracking* dan metode *least cost analysis* pada pembangunan Kantor Kejaksaan Negeri Makassar

1.4 Batasan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, maka dapat dibuat suatu batasan penelitian dengan fokus penelitian sebagai berikut :

1. Data yang dianalisis adalah kebutuhan tenaga kerja untuk melakukan percepatan pelaksanaan pekerjaan.
2. Sumber data yang digunakan adalah data proyek berupa RAB, Gambar, kurva S dan *Schedule* serta upah kerja per aktivitas yang dianalisis dengan metode *fast tracking* dan metode *least cost analysis*.
3. Perubahan yang terjadi pada biaya dan waktu dengan menggunakan metode metode *fast tracking* dan metode *least cost analysis*.
4. Aktivitas yang dianalisa adalah aktivitas-aktivitas kritis yaitu pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan struktur atas lantai *basement* sampai lantai 6(enam), pekerjaan elektrikal arus kuat, dan pekerjaan pelapis dinding dan pelapis lantai.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

Dapat menambah pengetahuan **2.2 Bar Chart (Diagram Balok)**

sebagai bekal dalam menerapkan ilmu yang telah diperoleh saat kuliah dalam duniakerja yang sesungguhnya.

2. Bagi Perusahaan

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang berharga bagi perusahaan dalam memilih metode manajemen proyek.

3. Bagi Almamater

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi dan referensi bacaan bagi semua pihak yang membutuhkannya.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Fast Tracking

Fast tracking adalah suatu metode penjadwalan yang elemen-elemen setiap pekerjaan bisa dilakukan secara berurutan, direncanakan untuk dilakukan secara bersamaan, tetapi tetap memperhatikan hubungan yang logis antar kegiatan tersebut. Walaupun dengan jelas dapat mereduksi durasi proyek, harus memperhatikan bagaimana pengaruh dari penerapan metode *fast track* ini pada biaya pelaksanaan suatu proyek. Adapun proses analisis dilakukan dengan melakukan penjadwalan ulang sehingga dapat dilakukan perbandingan alternatif penjadwalan dengan *fast track* dan tanpa *fast track*.(Kurniawan, 2017)

Metode *fast tracking* adalah suatu metode yang aktivitas - aktivitas kritis dibagi menjadi aktivitas-aktivitas sub kritis dimana jumlah durasi aktivitas-aktivitas sub kritis sama dengan aktivitas kritis,dengan durasi *fast tracking* sama dengan(=) atau lebih besar(>) dari 2 (dua) satuan waktu. Dengan ini *Fast Track* sebagai metode pengendalian proyek yang kreatif dan inovatif untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek tanpa menambah biaya. (Sutciana et al., 2020)

Metode ini mula-mula dipakai dan diperkenalkan oleh Hendri Lawrence Gantt pada tahun 1917. Metode ini bertujuan mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan, yang terdiri dari waktu mulai, waktu selesai dan pada saat pelaporan. *Bar chart* (Diagram Balok) sangat bermanfaat sebagai alat perencanaan dan komunikasi. Bila digabungkan dengan metode lain, misalnya grafik "S" dapat dipakai untuk aspek yang lebih luas. Kelemahan *Bar chart* (Diagram Balok) adalah kurang dapat menjelaskan keterkaitan antara kegiatan yang satu dengan yang lainnya. misalnya kegiatan pondasi terjadi perubahan atau terlambat. Perubahan yang terjadi tersebut tidak terlihat secara langsung mempengaruhi kegiatan lainnya, hal tersebut disebabkan tidak jelasnya hubungan (*relationship*) antar kegiatan.

2.3 Metode Jalur Kritis (CPM)

Critical Path Method (CPM) atau Metode Jalur Kritis merupakan model kegiatan proyek yang digambarkan dalam bentuk jaringan. Kegiatan yang digambarkan sebagai titik pada jaringan dan peristiwa yang menandakan awal atau akhir dari kegiatan digambarkan sebagai busur atau anak panah antara *node*. *CPM* memberikan manfaat sebagai berikut:

- Memberikan tampilan grafis dari alur kegiatan sebuah proyek
- Memprediksi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah proyek,
- Menunjukkan alur kegiatan mana saja yang penting diperhatikan dalam menjaga jadwal penyelesaian proyek.

Critical Path Method (CPM) atau metode jalur kritis adalah jalur yang memiliki rangkaian komponen kegiatan, dengan total waktu paling lama dan menunjukkan kurung waktu penyelesaian proyek tercepat.

2.4 Metode *Network*

Metode *Network (Network Analysis)* adalah perbaikan dari metode diagram batang. Metode ini menyajikan secara jelas hubungan ketergantungan antara bagian kegiatan dengan kegiatan lainnya yang digambarkan dalam diagram *network*. Dengan metode ini dapat diketahui bagian - bagian kegiatan yang harus didahulukan, yang harus menunggu selesainya kegiatan lain, dan kegiatan yang tak perlu tergesa-gesa. Metode *Network Analysis* ini mengalami penyempurnaan secara bertahap, yaitu : *Bar Chart, PERT, CPM, PDM* dan terakhir adalah penjadwalan dengan komputer. Salah satu alat yang paling dominan dalam penggunaan alat bantu komputer adalah kemampuan mengolah data dalam jumlah besar dengan kemungkinan kesalahan yang kecil. Dengan demikian penyusunan jadwal dapat lebih cepat dan teliti. Setiap saat situasi proyek mengalami perubahan, komputer dapat melakukan perubahan tersebut dalam waktu singkat. Saat ini telah banyak program penjadwalan dengan menggunakan komputer. Pada dasarnya program-program tersebut berprinsip pada perhitungan *CPM, PDM*, dan dengan penampilan gantt chart yang disempurnakan sehingga hubungan keterkaitan tiap kegiatan tergambar dengan jelas. Dengan penggunaan komputer, penjadwalan dapat dilakukan secara terpadu (waktu, material, tenaga kerja serta biaya), cepat, tepat, memudahkan dalam pengambilan keputusan serta kunci pokok permasalahan pelaksanaan proyek.(Jumas,2018)

2.5 *Time Schedule* dan Kurva S

Penjadwalan (*Time Schedule*) adalah mengatur rencana kerja dari satu bagian atau unit pekerjaan. Kegiatan ini meliputi

- Kebutuhan tenaga kerja

- b. Kebutuhan material atau bahan
- c. Kebutuhan waktu
- d. Transportasi atau pengangkutan

Dari *time schedule* kita akan mendapatkan gambaran lamanya pekerjaan dapat diselesaikan, serta bagian-bagian pekerjaan yang saling terkait antara satu dan lainnya. Sedangkan Kurva S diperlukan sebagai pedoman dalam melakukan aktivitas pembangunan agar dapat berjalan tepat waktu. (Jumas,2018)

2.6 Lintasan Kritis dalam CPM

Menurut Dimiyati(2016:352) terdapat beberapa aspek yang perlu diketahui pada lintasan kritis yaitu :

1. Hakikat Lintasan Kritis dalam CPM

Dalam metode CPM kita juga akan mendapatkan lintasan kritis, yaitu lintasan yang menghubungkan kegiatan-kegiatan kritis,yaitu kegiatan yang tidak boleh terlambat atau ditunda pelaksanaannya. Keterlambatan kegiatan kritis akan menyebabkan keterlambatan pada waktu total penyelesaian proyek.

2. Jalur dan Kegiatan Kritis

Jalur dan kegiatan kritis mempunyai sifat sebagai berikut:

- a. Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama $ES = LS$.
- b. Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama $EF = LF$.
- c. Kurun waktu kegiatan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal $LF - ES = D$.
- d. Apabila hanya sebagian dari kegiatan bersifat kritis, kegiatan tersebut secara utuh dianggap kritis.

3. Menetapkan Jalur Kritis

Dengan adanya parameter yang bertambah banyak, menurut Imam Suharto (1995:246), perhitungan untuk mengidentifikasi kegiatan dan jalur kritis akan lebih kompleks karena semakin banyak faktor yang perlu diperhatikan.

2.7 Least Cost Analysis

Least cost analysis adalah analisis untuk mendapatkan suatu durasi proyek optimal, yaitu durasi dengan biaya total proyek yang minimal. Dengan analisis ini, jika durasi proyek dipersingkat maka biasanya *direct cost* akan naik dan *indirect cost* akan turun. Sering pula diperhitungkan dapat memperoleh bonus jika hal ini dapat mempersingkat waktu penyelesaian proyek,sebagai keuntungan dari pemilik proyek.(Putra & Hartati, 2017)

Pada *least cost analysis* durasi lebih kecil dari durasi normal sedangkan biaya lebih besar dari biaya normal.

Biaya percepatan di sini adalah disebut sebagai *cost slope*.Pada penelitian ini *Cost Slope* dikhususkan untuk tenaga kerja saja sedangkan material tetap. *Cost Slope* dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Cost Slope} = \frac{C_c - nC}{n_d - c_d}$$

Keterangan:

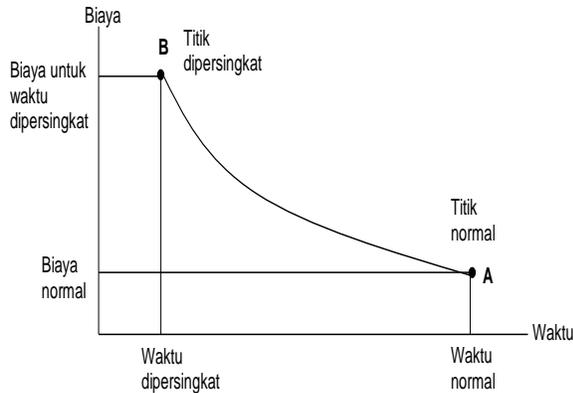
C_c =*Crash Cost* (Biaya percepatan SDM)

nC =*Normal Cost* (Biaya normal pada RAB)

C_d =*Crash* durasi (Durasi percepatan)

n_d =*Normal* durasi (Durasi normal)

Hubungan antara waktu dan biaya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.2 Grafik Hubungan Waktu-Biaya Normal dan Dipersingkat untuk Satu Kegiatan

Titik A pada gambar di atas menunjukkan titik normal, sedangkan titik B adalah titik dipersingkat.

III. HASIL PENELLITIAN

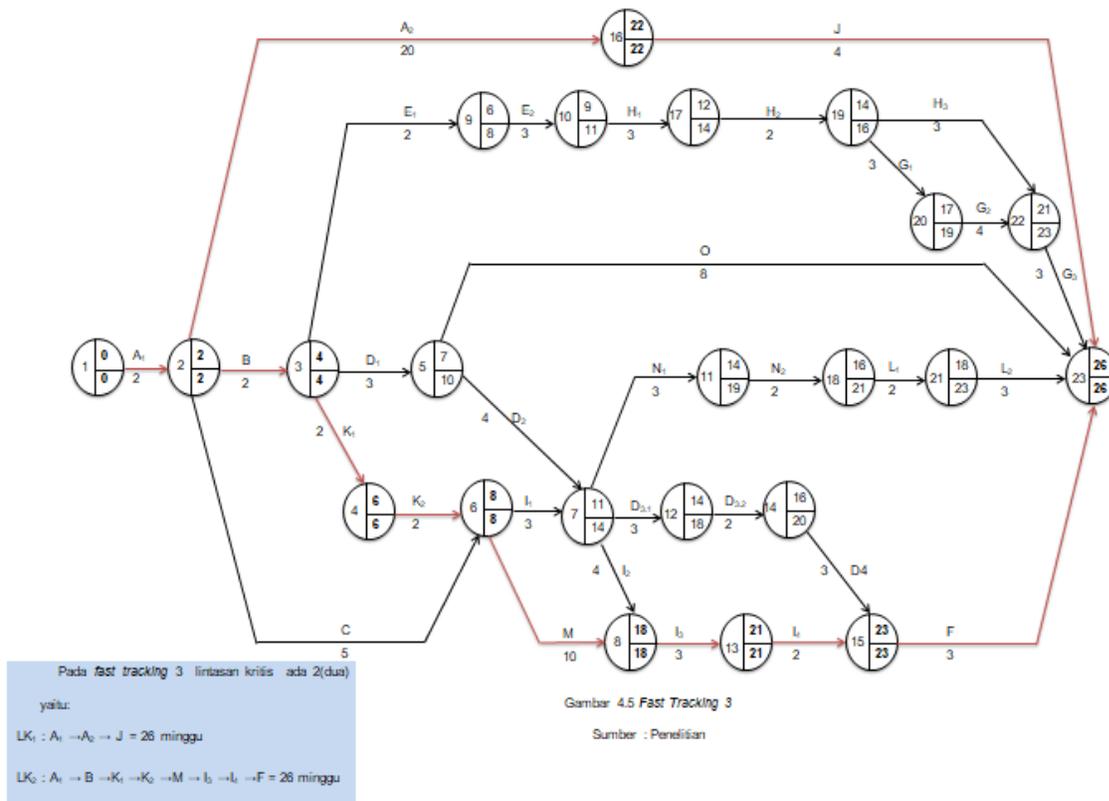
Proyek yang ditinjau dari penelitian ini adalah proyek pembangunan Kantor Kejaksaan Negeri Makassar jalan Amanagappa No. 15 Kota Makassar. Kontraktor pelaksana adalah PT. Pilar Cadas Putra, sebagai *owner* adalah Dinas Pekerjaan Umum Kota Makassar. Kontrak No.102/KONT/PBP-Dinas PU/640/VI/2021 tanggal 4 Juni 2021 dengan biaya Rp.30.264.342.026,81 (Tiga Puluh Miliar Dua Ratus Enam Puluh Empat Juta Tiga Ratus Empat Puluh Dua Ribu Dua Puluh Enam Miliar, Delapan Puluh Satu Rupiah). Pada kegiatan penyelenggaraan bangunan gedung di wilayah daerah kabupaten kota, pemberian izin bangunan dan sertifikat laik fungsi bangunan. Sub kegiatan terdiri dari perencanaan, pembangunan, pengawasan dan pemanfaatan bangunan gedung daerah kabupaten/kota. Data laporan kemajuan fisik dari *site manager* menunjukkan bahwa pelaksanaan kegiatan sampai minggu ke-30 baru mencapai 75 persen atau -25 persen dari waktu normal atau waktu rencana sehingga dilakukan penambahan waktu 8 minggu. Akibatnya pekerjaan yang awalnya direncanakan selesai dengan waktu 30 minggu menjadi 38 minggu. Adapun pekerjaan yang berada pada lintasan kritis adalah pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan struktur atas

lantai *basement* sampai lantai enam, pekerjaan elektrikal arus kuat, dan pekerjaan pelapis dinding dan pelapis lantai. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan percepatan pada waktu normal dengan metode *fast tracking* dan metode *least cost analysis*.

Dalam penelitian ini analisis data merupakan kegiatan dari *bar chart* kemudian dibuat dalam bentuk analisis jaringan kerja atau *Critical Path Method (CPM)*. Setelah tergambar *CPM* dengan landasan dari *bar chart* proyek tersebut kemudian dibuat logika ketergantungan dari aktivitas-aktivitas mulai dari *node* awal atau *initial event* sampai dengan *node* akhir atau *terminal event*. Alasan sampai dibuat dari *bar chart* ke *Critical Path Method* oleh karena pada *bar chart* sulit diketahui *float* (waktu luang/waktu tenggang) dari masing-masing aktivitas.

Gambar *CPM* kondisi normal terlihat pada gambar 4.2, sedangkan untuk kondisi *fast tracking* dibuat dengan membagi-bagi aktivitas kritis menjadi *sub-kritis*. Hasil dari kondisi normal *CPM*, kemudian dibuat tabel informasi yang memuat tentang semua aktivitas pada saat-saat paling cepat, saat paling lambat dan *float*.

Dari fast tracking 2 selanjutnya dilakukan fast tracking 3 pada gambar 4.5 berikut



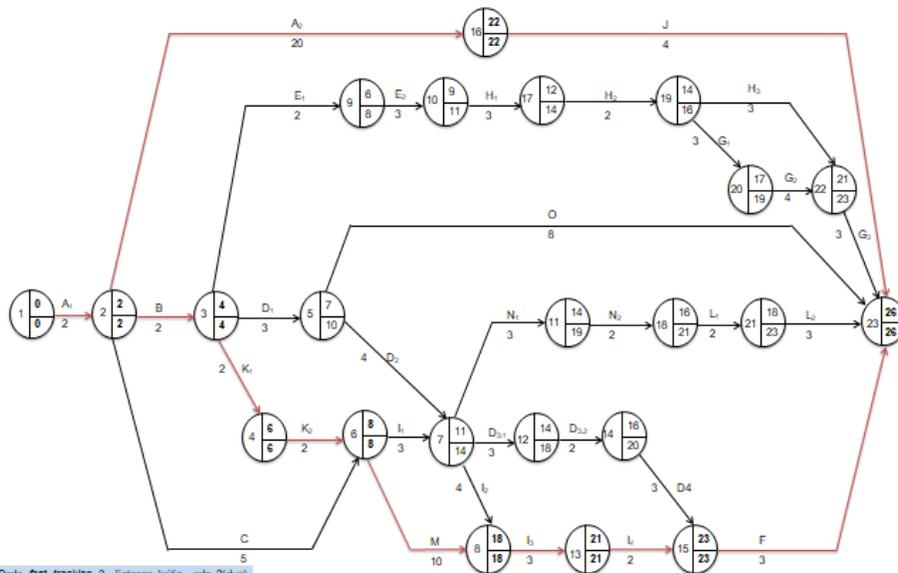
3.2 Analisis Jaringan Kerja Menggunakan Metode *Fast Tracking*

Tabel 4.3 Pembagian Aktivitas Sub-Kritis
Sumber : Penelitian

NO	Nama Aktivitas	Simbol	Status Aktivitas	Durasi Normal (Minggu)	Durasi Sub-Kritis (Minggu)	Jum. Akt.
1	Pek.Persiapan 1	A1	Kritis	2		1
2	Pek.Persiapan 2	A2	Non-Kritis	20		1
3	Pekerjaan Tanah	B	Kritis	2		1
4	Pek. Foot Flat dan Sloof	C	Non-Kritis	5		1
5	Pek. Struktur Atas Lt Basement s/d Lt 6	D	Kritis	16		
		D1			3	
		D2			4	
		D3			5	
		D4			4	4
6	Pek.Struktur Tangga	E	Non-Kritis	5		1
7	Pek. Rangka Atap dan Atap	F	Non-Kritis	3		1

8	Pek. Arsitektur	G	Non-Kritis	10		1
9	Pek. Plumbing	H	Non-Kritis	8		1
10	Pek. Elektrikal Arus Kuat	I	Non-Kritis	12		1
11	Pek. Halaman	J	Non-Kritis	4		1
12	Pek. Pondasi Tiang Pancang	K	Non-Kritis	4		1
13	Pek. Pelapis Dinding dan Pelapis Lantai	L	Kritis	5		
		L1			2	
		L2			3	2
14	Pekerjaan Mekanikal	M	Non-Kritis	10		1
15	Pek. Elektrikal Arus Kuat	N	Kritis	5		
		N1			3	
		N2			2	2
16	Pekerjaan Elektronik	O	Non-Kritis	8		1

Dari fast tracking 2 selanjutnya dilakukan fast tracking 3 pada gambar 4.5 berikut



Pada fast tracking 3 lintasan kritis ada 2(dua) yaitu:
 LK₁ : A₁ → A₀ → J = 28 minggu
 LK₂ : A₁ → B → K₁ → K₂ → M → I₁ → I₂ → F = 28 minggu

Gambar 4.5 Fast Tracking 3
 Sumber : Penelitian

IV. KESIMPULAN

Kondisi normal pada pembangunan Kantor Kejaksaan Negeri Makassar yaitu dengan waktu 30 minggu dan biaya normal Rp.30.264.342.026,81.

Setelah dilakukan metode *Fast Tracking* pada proyek pembangunan ini mendapatkan nilai biaya normal tetap yaitu Rp.30.264.342.026,81 sedangkan waktu pelaksanaan berkurang dari waktu normal 30 minggu menjadi 26 minggu. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode *fast tracking* pada pembangunan kantor kejaksaan negeri Makassar dapat menghemat biaya karena biaya normal tetap meskipun terjadi pengurangan durasi. Biaya proyek tetap karena pada *fast tracking* aktivitas kritis dibagi menjadi aktivitas - aktivitas sub-kritis. Pada aktivitas kritis menjadi aktivitas - aktivitas sub-kritis terjadi *overlapping* yaitu keadaan yang menunjukkan bahwa satu pekerjaan yang sama dilakukan oleh beberapa orang atau kelompok sehingga menghasilkan pekerjaan kembar atau ganda.

Hasil akhir setelah dilakukan metode *least cost analysis* pada proyek pembangunan ini mendapatkan nilai biaya normal meningkat yaitu dari Rp.30.264.342.026,81 menjadi Rp. 30.339.871.533,65 dengan peningkatan biaya sebesar Rp.75.529.506,84. Sedangkan waktu pelaksanaan berkurang dari waktu normal 30 minggu menjadi 26 minggu. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan metode *least cost analysis* terjadi kenaikan biaya langsung proyek sebesar Rp.75.529.506,84 atau naik sebesar 0,250 %

V. SARAN

Dengan hasil penelitian ini dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

Untuk metode *Fast Tracking* perlu diterapkan karena dapat menguraikan aktivitas – aktivitas kritis ke aktivitas sub-kritis, sehingga dapat menghemat waktu pekerjaan aktivitas, karena terjadi pekerjaan - pekerjaan *overlay*. Untuk penelitian selanjutnya melakukan perluasan

penelitian dengan meneliti resiko-resiko akibat metode *fast tracking*.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhirudin, A. F. (2018). Percepatan Waktu Pengerjaan Proyek Konstruksi Dengan Menggunakan Metode Fast Track. *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 13(1), 26–34. <https://doi.org/10.21009/jmenara.v13i1.18975>
- Antika, Oktalita Rinda. 2018. *Analisis Biaya dan Waktu pada Crashing dengan Menggunakan Metode Shift (Analysis of Cost and Time in Crashing by Using Shift Method)*. Laporan Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.____
- Arianie, Ganesstri Padma dan Nia Budi Puspita sari. 2017. *Perencanaan Manajemen Proyek Dalam Meningkatkan Efisiensi dan Efektifitas Sumber Daya Perusahaan*. *Jurnal Teknologi Industri*, XII (3), 189-196.____
- Astari , Milla Dwi, ST., M.Eng.2017. *Analisa Earned Value Concept dan Cost Varians pada Pekerjaan Jalan Wilayah Painan-Kambang Sumatra Barat*. *Jurnal Teknik Sipil* vol.2.No.1
- Azzam, Ahmad S. (2017). *Analisis Percepatan Proyek Pembangunan Java Vilage Resort Dengan Menambahkan Tenaga Kerja Dan Jam Kerja*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.____
- Bastian, M. Y. (2019). *Percepatan Penjadwalan Proyek Jalan Tol Ngawi-Kertosono Paket Nk1 Dengan Metode Fast Track* (Doctoral dissertation, ITN Malang).____
- Bambang Wijanarko, Wateno Oetomo

- (2019). *Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Dengan Metode Crashing Dan Fast Tracking Pada Pelebaran Jalan Dan Jembatan*, Jurnal Untag__
- Bhunia, A. K., Sahoo, L. and Shaikh, A. A. (2019). *Project Management in Springer Optimization and Its Applications*. doi: 10.1007/978-981-32-9967-2_14.__
- Dwijono, D., 2017. *Optimalisasi Waktu Percepatan dan Biaya Kegiatan di dalam Metode Jalur Kritis dengan Pemrograman Linier*. Jurnal Terapan Teknologi Informatika, 1(1), pp. 1-9.__
- Dimiyati, H., & Nurjaman, K. (2016). *Manajemen Proyek*. Bandung: Pustaka Setia.
- Feylizadeh, M. R., Mahmoudi, A., Bagherpour, M., & Li, D. F. (2018). Project crashing using a fuzzy multi-objective model considering time, cost, quality and risk under fast tracking technique: A case study. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 35(3), 3615–3631. <https://doi.org/10.3233/JIFS-18171>
- Hartono, Suarjati. 1991. “*Studi perbandingan pelaksanaan gadai konvensional dengan gadai syariah pada PT. Pegadaian (persero)*”. Jurnal
- Ikhtisholiyah, 2017. *Analisis Penerapan Manajemen Waktu dan Biaya pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Teknik Listrik Industri Politeknik Negeri Madura (POLTERA)*. Zeta - Math Journal, 3(1), pp. 14-21__
- Indonesia Proud (2018). *Peta Kota Makassar*. Diakses 22 April 2022, dari <https://petatematikindo.wordpress.com/>
- Jabir, J. (2020). *INTEK VOL 7 NO 1 Makassar Juni 2020 ISSN INTEK: JURNAL PENELITIAN ISSN 2339-0700*. 7(1).
- Jabir, Jamiluddin. 2020. *perbandingan metode least cost analisis dengan metode fast tracking pada pembangunan gedung perpustakaan kabupaten enrekang*. Jurnal Penelitian.
- Jember Town Square. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.__
- Jumas, D. itra. (2019). *Model Estimasi Biaya Pada Bangunan Gedung*. In *Lppm.Bunghatta.Ac.Id*. LPPM Universitas Bung Hatta. https://lppm.bunghatta.ac.id/images/buku_2020/DWIFITRA_JUMAS__UNIVERSITAS_BUNG_HATTA.pdf
- Jonanda, N. 2019. *Analisa Durasi dan Biaya Pembangunan Gedung Menggunakan Metode Fast Track. (Studi Kasus : Gedung Loka Kesehatan Masyarakat Palembang)*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.__
- Khamistan, K. (2019). *Analisis Estimasi Biaya Dengan Metode Cost Significant Model Sebagai Dasar Perhitungan Konstruksi Jembatan Beton Bertulang Di Kabupaten Aceh Tamiang*. *Teras Jurnal*, 8(2), 444. <https://doi.org/10.29103/tj.v8i2.168>
- Kurniawan, A. (2017). *Analisis Percepatan Penjadwalan Dengan Menggunakan Metode Fast Track Pada Proyek Rehabilitasi Saluran Sekunder* <http://eprints.itn.ac.id/1930/>
- Kurniawan, Aris. *13 Pengertian Analisis Menurut Para Ahli*, Tersedia: <http://www.gurupendidikan.com/13-pengertian-analisis-menurut-para-ahli-didunia/>, Diakses Pada Tanggal 14 April

2020. UNDIP Semarang.____
- Kustamar, K., Iskandar, T., & Winanto, E. (2017). Penerapan metode fast track untuk percepatan waktu pelaksanaan proyek pembangunan gedung ICUI, ICCU, dan NICU RSUD Saifiyul Anwar Malang. *Jurnal Teknik Sipil INFO MANPRO*, 7(1), 1–11.
- Priyo.Mandiyo & Pariadi Meiki (2018). *Studi Optimasi Waktu dan Biaya dengan Metode Time Cost Trade Off pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Olah Raga (Gor)*. 21(1), 72–84. <https://doi.org/10.18196/st.211213>
- McGuire, E. J. (2017). 'Productivity', in *Project Management: A Reference for Professionals*. doi: 10.1201/9780203741771.____
- Putra, Y., & Hartati, S. (2017). *Optimalisasi Waktu Dan Biaya Menggunakan Metode Least Cost Analysis Pada Proyek Peningkatan Jalan Lingkar Kota Dumai*. *Jurnal Saintis*, Vol. 17 No(April), 100–112.
- Mahendra, S. S. 2004. *Manajemen Proyek-Kiat Sukses Mengelola Proyek*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.
- Rahman,A.N.A., 2018. *Percepatan Waktu Terhadap Biaya Menggunakan Metode Fast Track Pada Pelaksanaan Proyek*
- Marhiyanto,Bambang.*Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*.Surabaya.Media Center
- Rani, H. (2018). *MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI*. CV BUDI UTAMA.
- Musthofa, Riza dan Syamsul Ma'arif. 2018. *Analisis Biaya dan Waktu pada Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Mata Unda'an Kota Surabaya*. Laporan Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang____
- Singgih, Aziz, 2018. "Evaluasi Pengendalian Waktu, Produktifitas Tenaga Kerja Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Parkir Menggunakan Metode Jaringan Kerja Critical Path Metod (CPM) (Studi Kasus : Gedung Parkir Balai Kota Semarang)"____
- Nasution, S. (2017).*Variabel penelitian, Raudhah*.____
- Siregar, S. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana____
- Nursahid, Muhammad, (2017). *Teknik Pelaksanaan Konstruksi*. Surakarta.____
- Siregar,2019.*Jurnal Teknik Sipil*
- Purnomo, Dimas Aji,Lalu Mulyadi, & Edi Hargono.(2017). Percepatan Waktu Pelaksanaan Proyek Gedung Perpustakaan Politeknik Negeri Banyuwangi dengan Metode *Least Cost Analysis*. vol. 6 no. 2 (2017): *jurnal infomanpro*.
- Siregar, Adde Currie, 2017. "Evaluasi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek Dengan *Critical Path Method (CPM)*."____
- Soeharto I, (1995), *Manajemen proyek dari konseptual sampai operasional*, Penerbit Erlangga, Jakarta .
- Pratama, Fikri, 2016, " *Optimalisasi Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Kantor Dinas Peternakan Kabupaten Bone Bulango*", Tugas Akhir, Teknik Sipil
- Soeharto, Iman, (1997), *Manajemen Proyek*, Erl

angga, Jakarta.

Stefanus, Y. (2017). *Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode Fast-Track Dan Crash Program. Jurnal Media Teknik Sipil*, 15(1), 76. <https://doi.org/10.22219/jmts.v15i1.4494>.

Sutiana, L. A., Maranatha, W., Mt, M., Ph, D., & Nainggolan, I. T. H. (2020). *Penerapan Metode Fast Track untuk Percepatan Penjadwalan (studi kasus : pembangunan gedung laboratorium vokasi dan industri Kreatif Vokasi tahap i .Universitas Brawijaya)*. 2(1), 1–7

Telaumbanua, T.A., 2017. *Perencanaan Waktu Penyelesaian Proyek Toko Modisland Manado dengan Metode CPM*.Jurnal Sipil Statik, 5(8), pp. 549-557__

Wijanarko, B., & Oetomo, W. (2019). *Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Dengan Metode Crashing Dan Fast Tracking Pada Pelebaran Jalan Dan Jembatan*. JSPTS: Jurnal Spesialis Teknik Sipil, 1(01).__

Yuliani Kurnia. (2018). *analisis cash flow optimal pada kontraktor proyek pembangunan perumahan*. docplayer.