

ANALISIS WAKTU DAN BIAYA PERCEPATAN PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT PRATAMA GORONTALO UTARA DENGAN METODE *FAST TRACK* DAN *CRASH PROGRAM*

Fergian Ristanto Oli'i¹⁾, Ronny Bumulo²⁾, Ari Putra Rachman³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Bina Taruna Gorontalo

Email: fergianristanto123@gmail.com¹⁾

Asal Negara: Indonesia

ABSTRAK

Pembangunan Rumah Sakit Pratama Gorontalo Utara pada dasarnya untuk meningkatkan akses dan kualitas pelayanan kesehatan bagi masyarakat setempat. Rumah sakit ini dibangun di lokasi strategis yang memperhitungkan kemudahan akses dari berbagai desa terpencil di wilayah tersebut. Adapun desain bangunan rumah sakit akan mengutamakan fungsionalitas dan kenyamanan, dengan mempertimbangkan arsitektur yang sesuai dengan iklim dan budaya lokal. Fasilitas bangunan utama yang tersedia adalah poliklinik, unit gawat darurat (UGD), ruang rawat inap, laboratorium, radiologi dan farmasi, serta fasilitas penunjang seperti area parkir. Keterlambatan dalam pelaksanaan proyek pembangunan Rumah Sakit Pratama Gorontalo Utara dari hasil laporan progres pekerjaan minggu ke-24 sebesar 63,06 % terhadap rencana awal yang harusnya tercapai 73,05 % maka dari itu tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menguraikan waktu dan biaya percepatan pembangunan Rumah Sakit Pratama Gorontalo Utara dengan membandingkan metode *Fast Track* dan *Crash Program*. Metode *Fast Track* melibatkan pelaksanaan beberapa tahapan pekerjaan secara paralel untuk mengurangi waktu total proyek, sedangkan *Crash Program* fokus pada percepatan aktivitas kritis dengan menambah waktu pekerjaan. Data yang dianalisis mencakup jadwal proyek, biaya tenaga kerja, biaya bahan bangunan, serta biaya tambahan yang mungkin timbul dari kedua metode percepatan tersebut. Hasil penelitian menguraikan bahwa kedua metode memiliki keunggulan dalam mengurangi waktu penyelesaian proyek. Namun, metode *Fast Track* cenderung lebih efisien dalam hal biaya tambahan dibandingkan dengan metode *Crash Program* yang memerlukan investasi lebih besar untuk penambahan jam kerja. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu perbandingan waktu dan biaya dari kedua metode sangat berbeda, penting juga kombinasi kedua metode tersebut agar dapat memberikan hasil yang optimal dalam menyelesaikan proyek konstruksi rumah sakit dengan tepat waktu dan pengelolaan biaya yang lebih baik. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan praktis bagi pengelola proyek dalam memilih dan menerapkan strategi percepatan proyek konstruksi serupa di masa depan.

Kata Kunci : *Fast Track*; *Crash Program*; percepatan proyek; analisis waktu; analisis biaya;

ABSTRACT

The construction of the North Gorontalo Primary Hospital is basically to improve access and quality of health services for the local community. The hospital was built in a strategic location that takes into account the ease of access from various remote villages in the region. The design of the Hospital Building will prioritize functionality and comfort, taking into account architecture that is in accordance with the local climate and culture. The main building facilities available are polyclinics, emergency departments (ER), inpatient rooms, laboratories, radiology and pharmacy, as well as supporting facilities such as parking areas. The delay in the implementation of the North Gorontalo Primary Hospital construction project from the results of the 24th week work progress report of 63.06% against the initial plan which should have been achieved 73.05% so that the purpose of the study is to outline the time and cost of accelerating the construction of North Gorontalo Primary Hospital by comparing the Fast Track and Crash Program methods. The Fast Track method involves executing several stages of work in parallel to reduce the total project time, while the Crash Program focuses on accelerating critical activities by increasing the work time. The data analyzed includes project schedules, labor costs, building material costs, and additional costs that may arise from the two acceleration methods. The results of the study outline that both methods have advantages in reducing project completion time. However, the Fast Track method tends to be more efficient in terms of additional costs compared to the Crash Program, which requires a greater investment in additional working hours. The conclusion of this study is that the time and cost comparison of the two methods are very different, it is also important that the combination of the two methods can provide optimal results in completing the hospital construction project on time with better cost management. This research is expected to be a practical guide for project managers in selecting and implementing strategies to accelerate similar construction projects in the future.

Keywords: *Fast Track*, *Crash Program*, project acceleration, time analysis, cost analysis, hospital construction.

doi: <https://doi.org/10.56190/jvst.v3i2.55>, p-issn/e-issn: 2808-5531/2809-6232

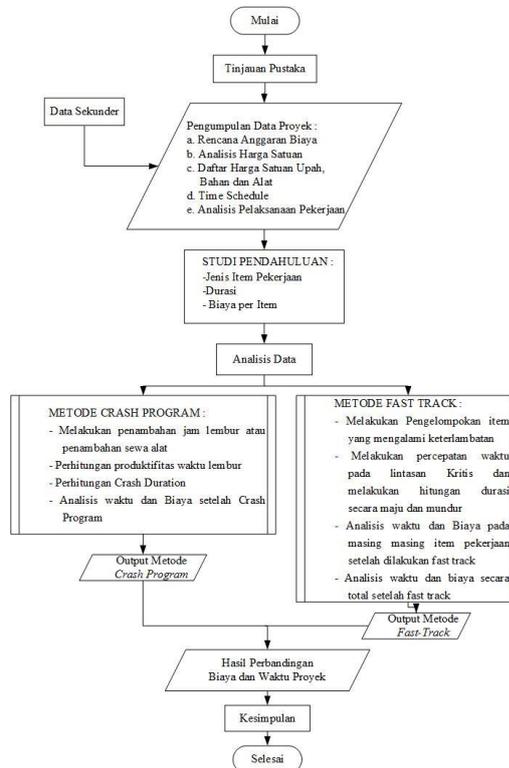
ANALISIS WAKTU DAN BIAYA PERCEPATAN PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT PRATAMA GORONTALO UTARA DENGAN METODE *FAST TRACK* DAN *CRASH PROGRAM*

1 PENDAHULUAN

Proyek konstruksi adalah serangkaian kegiatan yang saling terkait untuk mencapai tujuan tertentu (bangunan/konstruksi) dalam batasan waktu, biaya, dan kualitas tertentu. Oleh karena itu, dalam proyek konstruksi, jadwal yang akurat dan rencana yang berkualitas adalah suatu keharusan (Ervianto, 2004). Keterlambatan pembangunan dalam sebuah proyek bisa menjadi masalah yang sangat rumit di lapangan karena hal ini tidak hanya meningkatkan biaya, tetapi juga memicu tuntutan dari pemilik proyek yang ingin proyek selesai tepat waktu. Umumnya penundaan proyek disebabkan oleh kurangnya kompetensi sumber daya manusia yang terlibat, yang akhirnya membuat proyek tidak sesuai dengan jadwal. Selain itu, penyebabnya bisa juga karena sifat unik dari proyek konstruksi yang berada di luar ruangan maupun faktor cuaca (Soeharto, I. 1999). Pelaksanaan proyek yang mengalami keterlambatan dalam pelaksanaannya yaitu pada proyek pembangunan Rumah Sakit Pratama Gorontalo Utara. Dari hasil laporan progres pekerjaan minggu ke-24 sebesar 63,06 % dari rencana awal yang harusnya tercapai 73,05 %. Dari hasil progres tersebut dapat dipastikan bahwa proyek tersebut mengalami keterlambatan dengan nilai deviasi pekerjaan mencapai -9,00 %. Oleh karena itu, menurut (Kusrianto, 2007) perlu adanya analisis biaya dan waktu untuk percepatan penyelesaian pekerjaannya. Keterlambatan pekerjaan struktural, kekurangan tenaga kerja, serta pemilihan alat kerja yang tepat tidak dapat dihindari dalam proyek konstruksi, sehingga diperlukan keterampilan manajemen yang benar dari semua pihak yang terlibat (Setyorini *et al.*, 2005). Keterlambatan tidak hanya datang dari kontraktor, pemilik juga perlu memperkirakan durasi dan mempersiapkan biaya yang tidak terduga untuk mengatasi keterlambatan tersebut, perlu juga dilakukan analisis terhadap jadwal yang telah disusun oleh kontraktor dan pejabat pembuat komitmen sebagai pihak yang menentukan kemajuan dan lamanya pekerjaan (Stefanus *et al.*, 2017). Berdasarkan uraian permasalahan di atas, diketahui bahwa solusi untuk mengatasi keterlambatan proyek pembangunan Rumah Sakit Pratama Gorontalo Utara meliputi penambahan sumber daya dan jumlah jam kerja. Penambahan sumber daya dan jumlah jam kerja ini dapat dilakukan melalui metode *Fast Track* dan *Crash Program*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis waktu penyelesaian proyek pembangunan Rumah Sakit Pratama Gorontalo Utara dengan menggunakan metode *Fast Track* dan *Crash Program* dalam percepatan pembangunannya, sehingga dapat diperoleh perbandingan waktu serta kenaikan biaya dalam penerapan kedua metode tersebut.

2 METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada pekerjaan konstruksi pembangunan Rumah Sakit Pratama Gorontalo Utara, Kecamatan Tolinggula Tengah, Desa Tolinggula. Proyek konstruksi ini dikerjakan oleh kontraktor PT Karya Sepakat Kita. Dana ataupun nilai kontrak yang digunakan dalam pembangunan Rumah Sakit Pratama Gorontalo Utara ini yaitu sebesar Rp. 35.422.735.057, dengan durasi waktu penyelesaian 210 hari.



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

2.1 Metode Pengumpulan Data

Data sekunder berfungsi sebagai pendukung tambahan referensi analisis. Dalam penelitian ini, data sekunder meliputi kerangka perencanaan proyek dan analisis harga satuan pekerjaan.

Observasi dengan metode *Fast Track* dan *Crash Program* hanya menggunakan data sekunder. Data yang digunakan meliputi:

1. Data perencanaan Konstruksi
2. Data pelaksanaan Pekerjaan

2.2 Metode Pengolahan Data

Data yang diperoleh peneliti berasal dari survei lapangan yang dilakukan di lokasi konstruksi. Prosedur yang digunakan dalam perhitungan adalah sebagai berikut:

2.2.1. Metode *Fast Track*

- Metode ini menggunakan aplikasi penjadwalan proyek Microsoft Project.

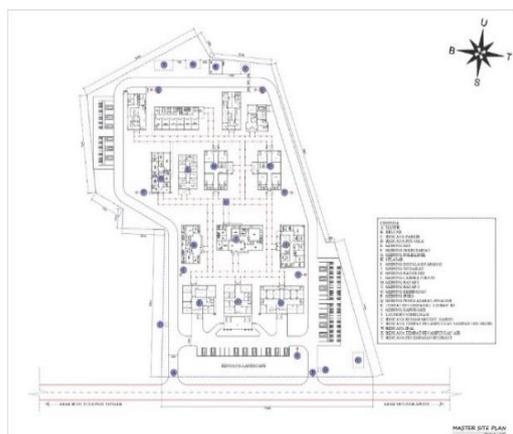
- Melakukan penyusunan dan perhitungan durasi berdasarkan data *schedule* perencanaan.
- Mempercepat waktu pekerjaan pada lintasan kritis dengan merubah metode kerja/prodesesor dalam aplikasi penjadwalan Microsoft Project.
- Analisis waktu dan biaya pada masing-masing item pekerjaan setelah dilakukan *Fast Track*.
- Analisis waktu dan biaya total setelah dilakukan *Fast Track*.

2.2.2. Metode Crash Program

- Melakukan penambahan jam kerja lembur
- Perhitungan produktivitas waktu lembur
- Perhitungan *Crash Duration*
- Analisis waktu dan biaya setelah *crashing*

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis jadwal pekerjaan dengan bantuan aplikasi Microsoft Project 2016 didapatkan jalur kritis pekerjaan dalam keadaan normal pada setiap tahapan pembangunan Rumah Sakit Pratama Gorontalo Utara. Item total kegiatan yang berada di jalur kritis ini dilakukan analisis perhitungan *Fast-Tracking* atau *crashing*. Informasi mengenai total item pekerjaan dan durasi disajikan dalam Tabel 1.



Gambar 2. Site Plan Lokasi Penelitian

Tabel 1. Kegiatan Pekerjaan Kritis Kondisi *Schedule* Normal (Analisa, 2024)

KODE	URAIAN PEKERJAAN	DURASI (DAYS)
Gedung Poliklinik		
1	Pekerjaan Pondasi Garis	21
2	Pekerjaan Beton	56
Gedung Rawat Inap I		
1	Pekerjaan Tanah	14
2	Pekerjaan Pondasi	21
Gedung Rawat Inap II		
1	Pekerjaan Tanah	14
Gedung Laboratorium		
1	Pekerjaan Tanah	14
2	Pekerjaan Pondasi	14
3	Pekerjaan Beton	49
4	Pekerjaan Atap	21
5	Pekerjaan Kusen Pintu Dan Jendela	42
6	Pekerjaan Instalasi Listrik	42
7	Pekerjaan Lain-Lain	21

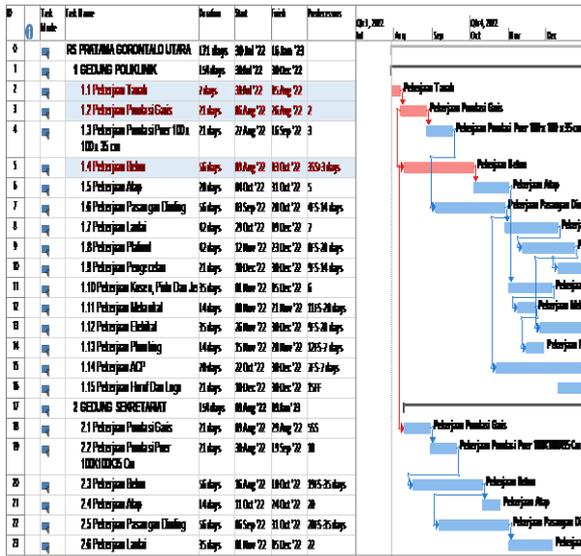
3.1 Analisa Metode *Fast-Track*

Dalam analisis metode *Fast-Track* tidak ada penambahan jumlah tenaga kerja dan biaya pada item pekerjaan. Penggunaan material bahan berada dalam tahap normal rencana *schedule*. Lintasan kritis dari keseluruhan pekerjaan otomatis muncul dalam aplikasi Microsoft Project setelah seluruh item pekerjaan rencana *schedule* diinput dalam aplikasi. Perhitungan waktu pekerjaan mengacu pada rencana *schedule* pekerjaan perencanaan pembangunan Rumah Sakit Pratama Gorontalo Utara.

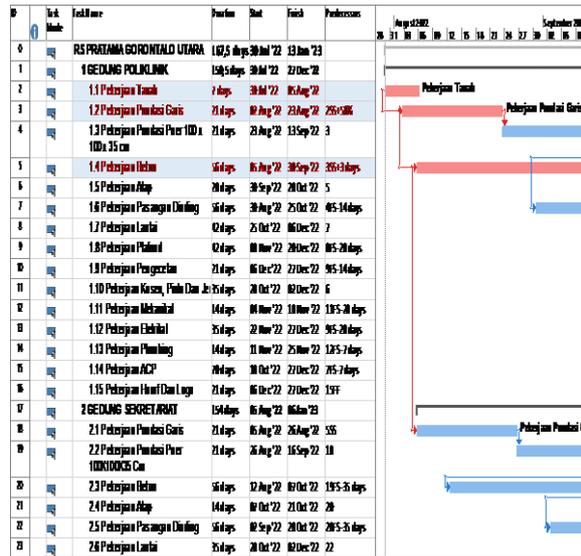
Percepatan yang dilakukan pada lintasan kritis pekerjaan dengan cara tumpang tindih atau pekerjaan kritis tersebut akan dilakukan secara paralel. Dalam metode ini kegiatan pada lintasan kritis pekerjaan akan dianalisis sehingga diperoleh kegiatan pekerjaan yang akan didahulukan dari pada pekerjaan lain atau dimulai bersamaan sesuai dengan metode yang dijelaskan, contoh pekerjaan pada bangunan poliklinik berikut.

3.1.1. Pekerjaan Pondasi Garis

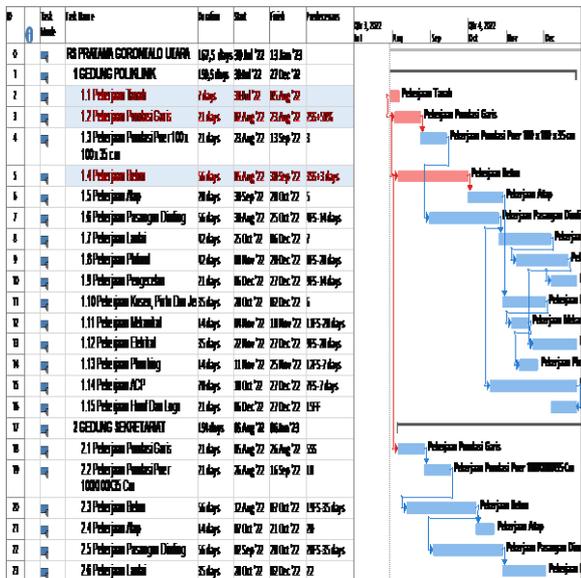
Pekerjaan pondasi garis berada pada urutan kerja setelah pekerjaan tanah selesai dengan kode prodesesor pada lintasan kritis Microsoft Project 2FS. Dilakukan *tracking* dengan tidak menambah tenaga kerja ataupun mengurangi durasi pekerjaan tersebut, tetapi dilakukan *tracking* dengan cara merubah perintah *Prodesesor* menjadi 2SS+50% untuk merubah waktu mulai pekerjaan pondasi garis. Maka dari itu, mulainya pekerjaan pondasi garis lebih cepat setelah 50% pekerjaan tanah selesai. Hasil analisis dapat dilihat pada gambar 2 dan 3.



Gambar 3. Durasi Pekerjaan Pondasi Garis Sebelum Fast Track (Analisa, 2024)



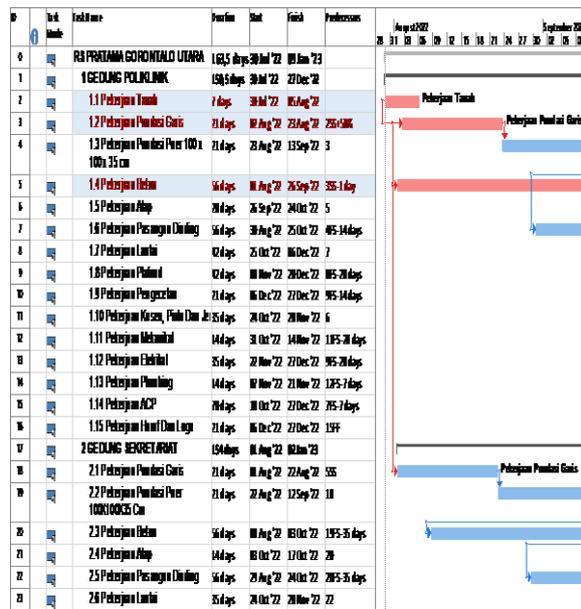
Gambar 5. Durasi Pekerjaan Beton Sebelum Fast Track



Gambar 4. Durasi Pekerjaan Pondasi Garis Setelah Fast Track (Analisa, 2024)

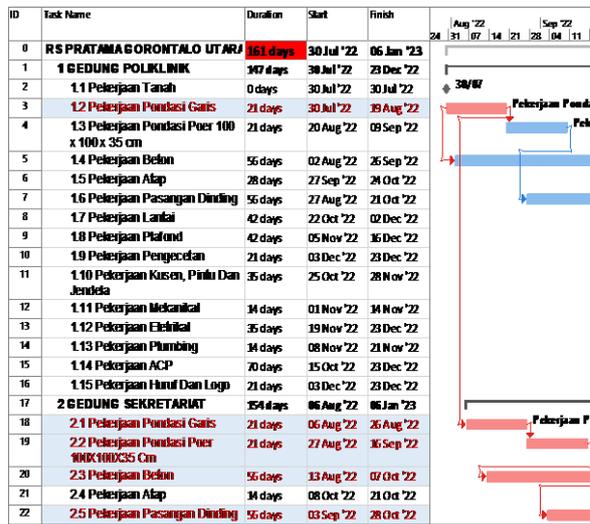
3.1.2. Pekerjaan Beton

Pekerjaan beton pada lintasan kritis berada pada pekerjaan setelah 3 hari dimulainya pekerjaan pondasi garis, dengan kode *Predecessors* 3SS+3 days. Pekerjaan ini akan dilakukan *tracking* untuk mengurangi waktu mulai pekerjaan dengan membuat mulainya pekerjaan ini bersamaan dengan mulainya pekerjaan pondasi garis. Karena mulainya pekerjaan pondasi garis harus dilakukan setelah berakhirnya pengecoran pada pekerjaan beton pondasi poer. Maka dari itu, untuk pekerjaan beton dibuatkan perintah pada Microsoft Project 3SS-1 days, Hasil analisis dapat dilihat pada gambar 4 dan 5.



Gambar 6. Durasi Pekerjaan Beton Setelah Fast Track (Analisa, 2024)

Dari durasi normal proyek 161 hari, Berdasarkan hasil percepatan dengan metode *Fast-Track* didapat 159 hari yang artinya proyek hanya bisa dipercepat 2 hari penyelesaian lebih awal dari waktu normal proyek. Petode *Fast-Track* digunakan untuk merubah waktu mulai proyek pada lintasan kritis agar pekerjaan yang berada pada lintasan kritis berubah menjadi normal. *Tracking* dilakukan pada masing-masing pekerjaan kritis yang saling terhubung satu sama lain dengan tidak mengurangi durasi atau menambah tenaga kerja dalam proses percepatan pembangunan Rumah Sakit Pratama Gorontalo Utara.



Gambar 7. Durasi Normal Pekerjaan Sebelum Fast Track (Analisa, 2024)



Gambar 8. Durasi Total Pekerjaan Setelah Fast Track (Analisa, 2024)

3.2 Analisis Metode Crash Program

Pada perhitungan *Crash Program*, dilakukan analisis hanya pada pekerjaan kritis yang ada pada *network planning* pada CPM yang didapat dari Microsoft Project. Pada tabel 1 dan gambar 8.

1. *Crashing* dengan penambahan jam kerja lembur

Berikut contoh rumus dan perhitungan pekerjaan pondasi garis pada gedung poliklinik yang berada pada lintasan kritis untuk dilakukan *crashing* dengan penambahan jam kerja lembur.

Rumus :

$$\text{Produktivitas Harian} = \frac{\text{Volume per unit pekerjaan}}{\text{Durasi Normal pekerjaan}} \quad (4.3.1)$$

$$\text{Produktivitas pekerjaan/Jam} = \frac{\text{Produktivitas Harian}}{\text{Jam Kerja Normal}} \quad (4.3.2)$$

$$\text{Crash Duration} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Prod sesudah Crash}} \quad (4.3.4)$$

Produktivitas Harian =

$$137,46 / 21 = 6.54 \text{ m}^3/\text{Hari}$$

Produktivitas/Jam=

$$6,54 / 8 = 0,81 \text{ m}^3/\text{hari/jam}$$

Prod. Sesudah *Crashing*=

$$6,54 + (4 \times 0,81 \times 75 \%) = 8,97 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Crash Duration} = 137,46 / 8,97$$

$$= 15,32 \sim 15 \text{ Hari}$$

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Crash Duration* (Analisa, 2024)

Kode	Uraian Pekerjaan	Durasi Normal	Crash Duration
Gedung Poliklinik			
1	Pekerjaan Pondasi Garis	21	15
2	Pekerjaan Beton	56	40
Gedung Rawat Inap I			
1	Pekerjaan Tanah	14	10
2	Pekerjaan Pondasi	21	15
Gedung Rawat Inap II			
1	Pekerjaan Tanah	14	10
Gedung Laboratorium			
1	Pekerjaan Tanah	14	10
2	Pekerjaan Pondasi	14	10
3	Pekerjaan Beton	49	35
4	Pekerjaan Atap	21	15
5	Pekerjaan Kusen, Pintu dan Ventilasi	42	30
6	Pekerjaan Instalasi Listrik	42	30
7	Pekerjaan Lain Lain	21	15

2. Perhitungan biaya lembur 4 jam kerja

Rumus :

$$\text{Jenis Pekerjaan} = \text{Jumlah Pekerja} \times (\text{Jam Lembur} \times \text{Total Crash}) \times (1,5 \times \text{Gaji 1 Jam Upah Normal}) + (2 \times 2 \times \text{Gaji 1 Jam Upah Normal})$$

- **Pekerja**

$$= 5 \times (4 \times 4) \times ((\text{Rp. } 13.750 \times 1,5))$$

$$= +(\text{Rp.}13.750 \times 2 \times 2)) = \text{Rp. } 6.050.000,00$$

- **Tukang Batu**

$$= 4 \times (4 \times 4) \times ((Rp.15.625,00 \times 1,5) + (Rp. 15.625,00 \times 2 \times 2)) = \mathbf{Rp. 5.500.000,00}$$

- **Kepala Tukang Batu**

$$= 1 \times (4 \times 4) \times ((Rp.17.500,00 \times 1,5) + (Rp. 17.500,00 \times 2 \times 2)) = \mathbf{Rp. 1.540.000,00}$$

- **Mandor**

$$= 1 \times (4 \times 4) \times ((Rp.15.000,00 \times 1,5) + (Rp. 15.000,00 \times 2 \times 2)) = \mathbf{Rp. 459.000,00}$$

- **Total Biaya**

$$= Rp.6.050.000,00 + Rp.5.500.000,00 + Rp.1.540.000,00 + Rp. 459.000,00 = \mathbf{Rp. 13.549.000,00}$$

- **Crash Cost**

$$= Rp. 101.689.621,34 + Rp. 13.549.000,00 = \mathbf{Rp. 115.238.625,00}$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Crash Cost* pada Alternatif Penambahan Jam Kerja Lembur (Analisa, 2024)

Kode	Durasi Normal		Crash Cost
	Normal	Crash	
1	21	15	Rp 115.238.625
2	56	40	Rp 525.279.432
1	14	10	Rp 45.647.600
2	21	15	Rp 106.009.548
1	14	10	Rp 45.647.600
1	14	10	Rp 45.647.600
2	14	10	Rp 89.202.229
3	49	35	Rp 89.202.229
4	21	15	Rp 76.918.915
5	42	30	Rp 104.969.165
6	42	30	Rp 127.945.744
7	21	15	Rp 23.338.750

3. Perhitungan *Cost Slope*

Cost slope adalah biaya langsung untuk menyelesaikan aktivitas waktu terpendek dalam satuan waktu terkecil yang ditentukan, perhitungan bangunan poliklinik menggunakan rumus:

$$\mathbf{Cost\ Slope} = \frac{Rp. 115.238.625,00 - Rp. 101.689.621,00}{21\ hari - 15\ hari}$$

$$= Rp. \frac{2.258.167}{Hari}$$

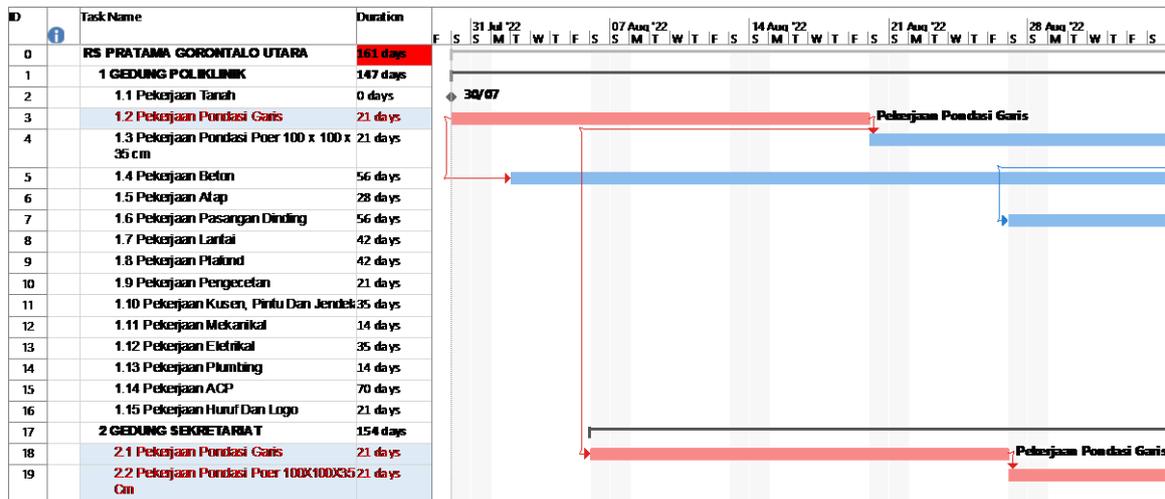
Tabel 4. Hasil Perhitungan *Cost Slope* (Analisa, 2024)

Kode	Crash Duration	Normal Crash	Crash Cost	Cost Slope
1	15	Rp 101.689.621	Rp 115.238.625	-Rp 2.258.167
2	40	Rp 402.851.932	Rp 525.279.432	-Rp 7.651.719
1	10	Rp 20.622.600	Rp 45.647.600	-Rp 6.256.250
2	15	Rp 88.534.548	Rp 106.009.548	-Rp 2.912.500
1	10	Rp 20.270.921	Rp 45.647.600	-Rp 6.344.170
1	10	Rp 15.636.904	Rp 45.647.600	-Rp 7.502.674
2	10	Rp 72.377.229	Rp 89.202.229	-Rp 4.206.250
3	35	Rp 500.661.707	Rp 89.202.229	Rp 29.389.963
4	15	Rp 70.716.415	Rp 76.918.915	-Rp 1.033.750
5	30	Rp 97.116.665	Rp 104.969.165	-Rp 654.375
6	30	Rp 121.743.244	Rp 127.945.744	-Rp 516.875
7	15	Rp 16.806.250	Rp 23.338.750	-Rp 1.088.750

3.3 Perbandingan Hasil Metode *Fast Track* dan *Crash Program*

Dari segi waktu penyelesaian proyek dengan metode *Fast Track* dapat menghemat durasi penyelesaian total pekerjaan sebanyak 2 hari. Penyelesaian pekerjaan dari total keseluruhan waktu normal, sedangkan untuk metode *crashing* dapat menghemat waktu penyelesaian total proyek yang awalnya 161 hari dipercepat menjadi 94 hari kerja dengan *crashing* penambahan jam kerja lembur..

Dari kepastian biaya metode *Fast Track* lebih efisien dibandingkan dengan *Crash Program*. Hal tersebut karena pada metode *Fast Track* tidak ada penambahan tenaga kerja lembur, sedangkan metode *Crash Program* menggunakan jam kerja lembur.



Gambar 9. Warna Merah Menunjukkan Beberapa Item Pekerjaan Kritis Hasil Microsoft Project 2016 (Analisis 2024)

Tabel 5. Rekapian Total Perbandingan Biaya (Analisis, 2024)

Kode	Uraian Pekerjaan	Sebelum Dipercepat	Metode Crash	Metode Fast-Track
I	Gedung Poliklinik	Rp 504.541.553	Rp 640.518.057	Rp -
II	Gedung Rawat Inap I	Rp 109.157.148	Rp 151.657.148	Rp -
III	Gedung Rawat Inap II	Rp 20.270.921	Rp 45.647.600	Rp -
IV	Gedung Laboratorium	Rp 895.058.413	Rp 557.224.631	Rp -
TOTAL		Rp 1.529.028.035	Rp 1.395.047.436	Rp -

Terlihat pada tabel 7, untuk metode *Crash Program* biaya total hasil percepatan dengan penambahan jam kerja lembur untuk pekerjaan yang berada pada lintasan kritis didapatkan biaya tambah sebesar Rp 1.395.047.436 untuk menyelesaikan pekerjaan pada pembangunan Rumah Sakit Pratama Gorontalo Utara. Untuk metode *Fast Track* tidak ada tambahan biaya.

3. Waktu maksimal yang dapat dipercepat dari metode *Fast Track* adalah 2 hari dari total durasi rencana 161 hari menjadi 159 hari dengan tidak ada penambahan tenaga kerja dan penambahan biaya percepatan.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil percepatan dengan penambahan jam kerja lembur untuk pekerjaan yang berada pada lintasan kritis didapatkan biaya tambah sebesar Rp 1.395.047.436 untuk menyelesaikan pekerjaan pada pembangunan Rumah Sakit Pratama Gorontalo Utara.
2. Berdasarkan analisis menggunakan aplikasi Microsoft Project, didapatkan beberapa pekerjaan bangunan yang berada pada lintasan kritis, antara lain bangunan poliklinik, rawat inap 1, rawat inap 2 dan bangunan laboratorium.

4.2 Saran

Adapun saran yang bisa diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian selanjutnya agar kemudian metode *Fast Track* dan *crashing* alternatif penambahan jam kerja (lembur) bisa digabungkan dalam penerapannya untuk menghasilkan durasi dan biaya yang lebih optimal.
2. Rutin melakukan pengecekan ulang terhadap durasi proyek pada Microsoft Project setelah melakukan perubahan data untuk hasil analisis yang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Callahan, M. T., Quackenbush, D. G., & Rowings, J. E. 1992. *CONSTRUCTION PROJECT SCHEDULLING (International Edition ed)*. (B. J. Clark, & J. R. Belser, Penyunt.) New York: McGRAW-Hill, Inc.
- Erviyanto, Wulfram I. (2004). Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi, CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- Kusrianto. Adi, (2007). Pengantar Desain Komunikasi Visual. Andi, Yogyakarta.
- Setyorini A dan Wiharjo AK. (2005). Optimasi Waktu dan Biaya Dengan Precedence Diagram Method Pada Proyek Solo Grand Mall, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- Stefanus, Y., Wijatmiko, I., & Suryo, E. A. (2017, Februari). Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode *Fast-track* dan *Crash program*. Media Teknik Sipil, pp. 71-84.
- Wijanarko, B., & Oe, W. (2018, September). Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Dengan Metode *Crashing* dan *Fast tracking* pada Pelebaran Jalan dan Jembatan. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, pp. 1-20.
- Soeharto, I. (1999). Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operational, Erlangga, Jakarta.
- Husein, Abrar. (2011). Manajemen Proyek, CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- Chusairi. Moch.. Mas Suryanto HS, (2015). Studi Optimasi Waktu Dan Biaya Dengan Metode *Time Cost Trade Off* Pada Proyek Pembangunan Gedung Tipe B Smpn Baru Siwalankerto, Rekayasa Teknik Sipil Vol 2 No.2/rekat/15 (2015), 09-15.
- A.P, A. S., Munawir, A., & Wijatmiko, I. (2017). Analisis Percepatan Aktifitas Pada Proyek Jalan Dengan Menggunakan Metode *Fast track*, *Crash program*, dan *What-if*. REKAYASA SIPIL, pp. 1-8.
- Easthan, Gerry. (2002). *"The Fast Track Manual"*, European Construction Institute, United Kingdom.
- Nugraha, Paulus, Natan, Ishak. & Sutjipto. R (1985). Manajemen Proyek Konstruksi I. Kartika Yudha, Surabaya.
- Herjanto, Eddy. (2003). Manajemen Operasi. Grasindo, Jakarta.
- Bayu Adi, R. R., Traulia, D. E., Wibowo, M. A., & Kistiani, F. (2016). Analisa Percepatan Proyek Metode *Crash program* studi kasus: Proyek Pembangunan Gedung *Mixed Use Sentraland*. JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL, pp. 148-158.
- Kerzner, H. (2009). Project Management: A Systems Approach to