

## Analisis Pengendalian Waktu Pekerjaan Finishing Pembangunan Masjid Muslimin Dumai metode *Fast Track* menggunakan aplikasi Microsoft Project

Aidil Abrar<sup>1</sup>, Azwan Aziz<sup>2</sup>,  
Fitra<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Sipil, Sekolah  
Tinggi Teknologi Dumai  
Jl. Utama Karya Bukit Batrem II  
Email: aidil.abrarce@gmail.com

### ABSTRAK

Kegiatan konstruksi seringkali mengalami banyak masalah dalam pelaksanaannya. Masalah yang seringkali timbul dalam pelaksanaan konstruksi antara lain adalah biaya yang tidak terkendali, waktu yang tidak sesuai jadwal, serta mutu tidak sesuai dengan yang diharapkan. Masalah - masalah tersebut disebabkan oleh kurangnya pengendalian terhadap biaya, waktu, dan mutu. Pembuatan penjadwalan sangat diperlukan untuk mengontrol, menjalankan dan mengevaluasi setiap pekerjaan berdasarkan urutan dan waktu pekerjaan yang telah direncanakan sebelumnya. Penyimpangan terjadi jika proses pelaksanaan tidak sesuai dengan perencanaan awal. Hal tersebut harus segera diatasi agar kembali sesuai dengan perencanaan sehingga proyek tidak mengalami keterlambatan penyelesaian proyek. Penyimpangan yang terjadi dalam suatu kegiatan konstruksi dapat diketahui dengan menggunakan banyak metode. Metode yang tepat akan memberikan hasil yang lebih efisien untuk mengatasi masalah - masalah yang terjadi dalam pelaksanaan konstruksi. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pengendalian biaya dan waktu adalah metode *Fast-Track*. Metode ini merupakan metode yang bertujuan untuk mempercepat suatu kegiatan konstruksi, sehingga waktu pelaksanaan yang mengalami keterlambatan kerja dapat kita atasi saat pekerjaan proyek berlangsung. Pada proyek Pekerjaan Finishing Pembangunan Masjid Muslimin Dumai (Plafon Ruang shalat dan GRC) dilakukan menggunakan metode *fast track*, maka didapat kesimpulan 34 minggu untuk pekerjaan normal dan 30 minggu-pekerjaan yang menggunakan metode *fast track*.

**Kata kunci:** Metode Fast-Track, Proyek Interior, Pengendalian waktu.

### ABSTRACT

*Construction activities often experience many problems. Problems that are expected to arise in the implementation of construction include uncontrollable costs, which are not on schedule, and not as expected. These problems are caused by control over cost, time, and quality. Making a schedule is very necessary to control, run and every job based on the sequence and time of work that has been previously planned. Deviations occur if the implementation process is not in accordance with the initial planning. This must be addressed immediately so that it returns to planning so that there is no delay in project completion. Deviations that occur in a construction activity can be identified using many methods. The right method will provide more efficient results to overcome the problems that occur in the construction implementation. One method that can be used in cost and time control is the Fast Track method. This method is a method that aims to realize a construction activity, so that when the execution time is delayed, we can slow down the project work. In the finishing work project for the*

*construction of the Dumai Muslim Mosque (Shalat Room Ceiling and GRC) carried out using the fast track method, the conclusion is 34 weeks for normal work and 30 weeks for work using the fast track method.*

**Keywords:** *Fast-Track Method, Interior Project, Time control.*

## Pendahuluan

Kegiatan konstruksi seringkali mengalami banyak masalah dalam pelaksanaannya. Masalah yang seringkali timbul dalam pelaksanaan konstruksi antara lain adalah biaya yang tidak terkendali, waktu yang tidak sesuai jadwal, serta mutu tidak sesuai dengan yang diharapkan. Masalah - masalah tersebut disebabkan oleh kurangnya pengendalian terhadap biaya, waktu, dan mutu. Pengendalian terhadap ketiga hal tersebut saling terkait sehingga harus dilakukan pada saat yang bersamaan, oleh karena itu pembuatan penjadwalan sangat diperlukan untuk mengontrol, menjalankan dan mengevaluasi setiap pekerjaan berdasarkan urutan dan waktu pekerjaan yang telah direncanakan sebelumnya. Penyimpangan terjadi jika proses pelaksanaan tidak sesuai dengan perencanaan sebelumnya. Hal tersebut harus segera diatasi agar kembali sesuai dengan perencanaan sehingga proyek tidak mengalami keterlambatan penyelesaian proyek.

Penyimpangan yang terjadi dalam suatu kegiatan konstruksi dapat diketahui dengan menggunakan banyak metode. Metode yang tepat akan memberikan hasil yang lebih efisien untuk mengatasi masalah - masalah yang terjadi dalam pelaksanaan konstruksi. Suatu pengendalian proyek berjalan dengan efektif apabila proyek yang dilaksanakan dapat diselesaikan tepat waktu dan peka terhadap permasalahan yang terjadi. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pengendalian biaya dan waktu adalah Metode *Fast-Track*. Metode ini merupakan metode yang bertujuan untuk mempercepat suatu kegiatan konstruksi baik yang tidak ada cost maupun ada cost, sehingga waktu pelaksanaan yang mengalami keterlambatan kerja dapat kita atasi dengan metode *Fast-Track* saat pekerjaan proyek.

Menurut (Marthea, 2017) dalam penelitian yang berjudul Perencanaan Penjadwalan Proyek Dengan Metode *Fast-Track* (Studi Kasus : Proyek Tower Caspian Grand Sungkono Lagoon) memberi kesimpulan berdasarkan metode *Fast-Track* yang digunakan mengalami penghematan waktu sebanyak 15 minggu atau sekitar 35,85% dari durasi rencana.

Menurut (Tjaturono, 2009) dalam penelitian mengenai pengembangan menggunakan metode *Fast-Track* untuk mereduksi waktu dan biaya pelaksanaan pada pembangunan rumah dikota Malang menyimpulkan dengan menerapkan metode *Fast-Track*, waktu pembangunan dapat dipercepat sebesar 34% dari waktu direncanakan awal dan biaya pembangunan dapat dihemat sebesar 2,54% dari biaya rencana.

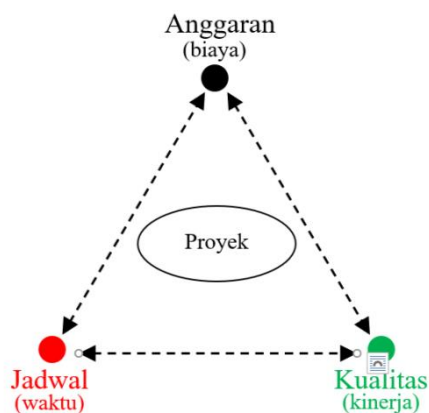
Menurut (Kustamar et al., 2017) Menerapkan metode *Fast-Track* pada proyek pembangunan gedung ICU, ICCU, dan NICU RSUD Saiful Anwar Malang yang mengalami keterlambatan kerja maka dapat didapat beberapa hasil. Seperti besarnya percepatan waktu pelaksanaan sebanyak 23 hari atau 50,0% dari waktu rencana normal 46 hari sehingga pekerjaan lebih cepat 23 hari, dapat dihemat biaya sebesar Rp 2,38%.

Dari pengertian di atas maka dapat terlihat beberapa ciri pokok proyek sebagai berikut (Soeharto, 1999):

1. Bertujuan menghasilkan lingkup tertentu berupa akhir atau hasil kerja akhir.
2. Dalam proses mewujudkan lingkup di atas, ditentukan jumlah biaya jadwal serta kriteria mutu.
3. Bersifat sementara, dalam arti umumnya dibatasi oleh selesai tugas, titik awal dan akhirnya ditentukan dengan jelas.
4. Nonrutin, tidak berulang-ulang, jenis dan intensitas kegiatan berubah seperti proyek berlangsung.

### Sasaran Proyek dan Tiga Kendala

Di dalam proses mencapai tujuan tersebut, ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, jadwal, serta mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggara proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek.



**Gambar 1.** Tiga kendala (*Triple Constraint*)

Sumber : (Soeharto, 1999)

Ketiga batasan tersebut bersifat tarik-menarik. Artinya, jika ingin meninggalkan kinerja produk yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan menaikkan mutu, yang selanjutnya akan berakibat pada naiknya biaya melebihi anggaran. Sebaliknya bila ingin menekan biaya, maka biasanya berkompromi dengan mutu dan jadwal (Soeharto, 1999)

### Tujuan *Time Schedule*

Adapun beberapa maksud dan tujuan dalam pembuatan *Time Schedule* ini dapat dilihat sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui kapan dimulainya suatu item pekerjaan, lama pekerjaan dan rencana selesainya
2. Sebagai pedoman untuk mempersiapkan sumber daya manusia sesuai dengan waktunya
3. Pedoman untuk penyediaan alat-alat kerja yang sesuai dengan waktunya
4. Sebagai sumber data untuk memantau kecepatan dan keterlambatan progres dari suatu item

5. Pekerjaan dapat dilakukan koreksi langsung di lapangan untuk mempercepat pekerjaan tersebut
6. Pedoman dalam mempersiapkan material pekerjaan yang mana sesuai dengan waktunya

### **Keterlambatan Konstruksi**

Keterlambatan (*delay*) adalah sebagian waktu pelaksanaan yang dilakukan tidak sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan, sehingga kegiatan mengalami penundaan atau perlambatan kerja yang disebabkan terjadinya kendala didalam pelaksanaan pekerjaan.

Keterlambatan suatu proyek bisa disebabkan oleh kontraktor, sub kontraktor, pemilik, kendala alam dan lingkungan lokasi proyek sehingga pekerjaan tidak berjalan lancar sesuai rencana.

### **Dampak Keterlambatan**

Keterlambatan dalam suatu pekerjaan atau proyek konstruksi sangat fatal karena dapat mempengaruhi waktu penyelesaian proyek dan keuangan. Keterlambatan dalam proyek akan menambah waktu penyelesaian proyek atau menyebabkan penambahan biaya serta bisa jadi menyebabkan keduanya.

### **Mengatasi keterlambatan**

Menurut (Saputra, 2017) proses konstruksi selalu saja muncul gejala kelangkaan periodik atas material-material yang diperlukan, berupa material dasar atau barang jadi baik yang lokal maupun impor. Penangannya bervariasi sesuai lokasi proyek, ditangani langsung oleh staf khusus dalam organisasi sampai bentuk pembagian porsi tanggung jawab antara pemberi tugas, kontraktor dan subkontraktor, sehingga penawaran material suatu proyek dapat datang dari subkontraktor, pemasok atau agen, importir, produsen yang kesemuanya mengacu pada dokumen perencanaan dan spesifikasi teknik yang telah ditetapkan. Cara mengendalikan keterlambatan adalah :

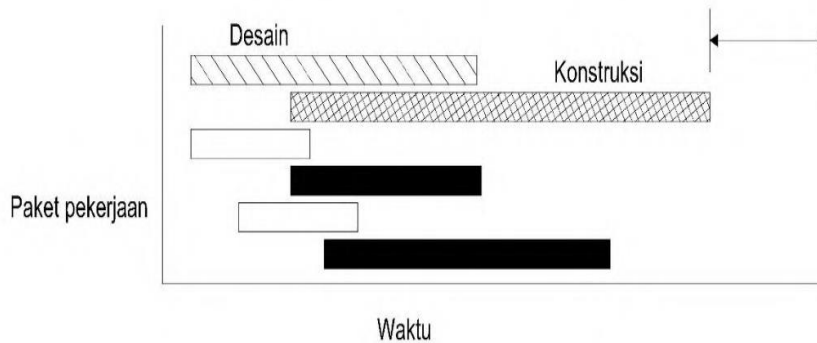
1. Menggerakkan sumber daya tambahan.
2. Jika tidak mungkin tetap pada garis rencana semula mungkin diperlukan revisi jadwal, yang untuk menjelaskan dipakai sebagai dasar penilaian kemajuan pekerjaan pada saat berikutnya.
3. Melepas rintangan-rintangan, ataupun upaya-upaya lain untuk menjamin agar pekerjaan meningkat dan membawa kembali ke garis rencana.

Menurut (Ahyari, 1987), mengatasi keterlambatan bahan yang terjadi karena pemasok mengalami suatu hal, maka perlu adanya pemasok cadangan. Dalam penyusunan daftar prioritas pemasok, tidak cukup sekali disusun dan digunakan selanjutnya. Daftar tersebut setiap periode tertentu harus diadakan evaluasi mengenai pemasok biasa dilakukan berdasarkan hubungan pada waktu yang lalu.

Sedangkan menurut (Suyatno, 2010) sekalipun sudah dipergunakan prosedur yang terbaik, namun permasalahannya akan timbul juga. Bila suatu material tidak dapat diperoleh lagi atau menjadi sangat mahal, maka spesifikasi pengadaan harus mengetahui tempat memperoleh materi pengganti (*substitusi*) yang akan dapat memenuhi atau melampaui persyaratan aslinya.

### Fast-Track

Metode *Fast-Track* adalah suatu metode yang digunakan dalam suatu manajemen pelaksanaan konstruksi yang bertujuan untuk mempercepat suatu pekerjaan menjadi satu jalur yang lurus dan saling berkaitan dengan semua kegiatan untuk mencapai pekerjaan yang lebih efektif. Gambar 2 dibawah ini, menggambarkan keterkaitan antar kegiatan.



**Gambar 2.** Pengerjaan *fast-track*

Sumber : (Satria et al., 2016)

Agar mencapai sebuah hasil yang diharapkan saat pembangunan yang melakukan metode *Fast-Track*, maka sebelum melaksanakan pekerjaan perlu memperhatikan beberapa hal berikut ini :

1. Perencanaan yang dilakukan harus efektif dan terencana dengan baik
2. Seorang manajemen yang menangani pekerjaan harus berpengalaman, sehingga keterlambatan material dan alat tidak terjadi.
3. Penempatan tenaga kerja harus yang berpengalaman, memiliki kinerja yang stabil dan dapat bertindak sesuai rencana percepatan waktu yang digunakan.

Keunggulan *Fast-Track* adalah waktu pelaksanaan dapat dipersingkat tanpa menambah biaya yang tidak terduga. Setelah memasukan data pada *Microsoft Project* akan diketahui kegiatan yang berada pada lintasan kritis. Lintasan kritis adalah pekerjaan yang tidak memiliki waktu jeda (*float*). Pekerjaan-pekerjaan pada lintasan kritis akan dilakukan percepatan. Percepatan pada lintasan kritis akan mempengaruhi kegiatan lainnya sehingga akan mempengaruhi waktu pengerjaan proyek secara keseluruhan.

### Metode Penelitian

Pekerjaan Finishing Pembangunan Masjid Muslimin Dumai (Plafon Ruang shalat dan GRC)



Almudiyan, Alwan, Alif, Alif



Hasil pengolahan data ini adalah kita dapat mengetahui bagaimana indeks kinerja proyek tersebut, dengan dua metode tersebut didapatkan hasil perbandingan kinerja baik dari selisih waktu pekerjaan yang digunakan.

### Hasil dan Pembahasan

Pada Gambar 5, bobot rencana diperoleh berdasarkan *time schedule* dan bobot realisasi diperoleh dari bobot pekerjaan yang terealisasi dilapangan.

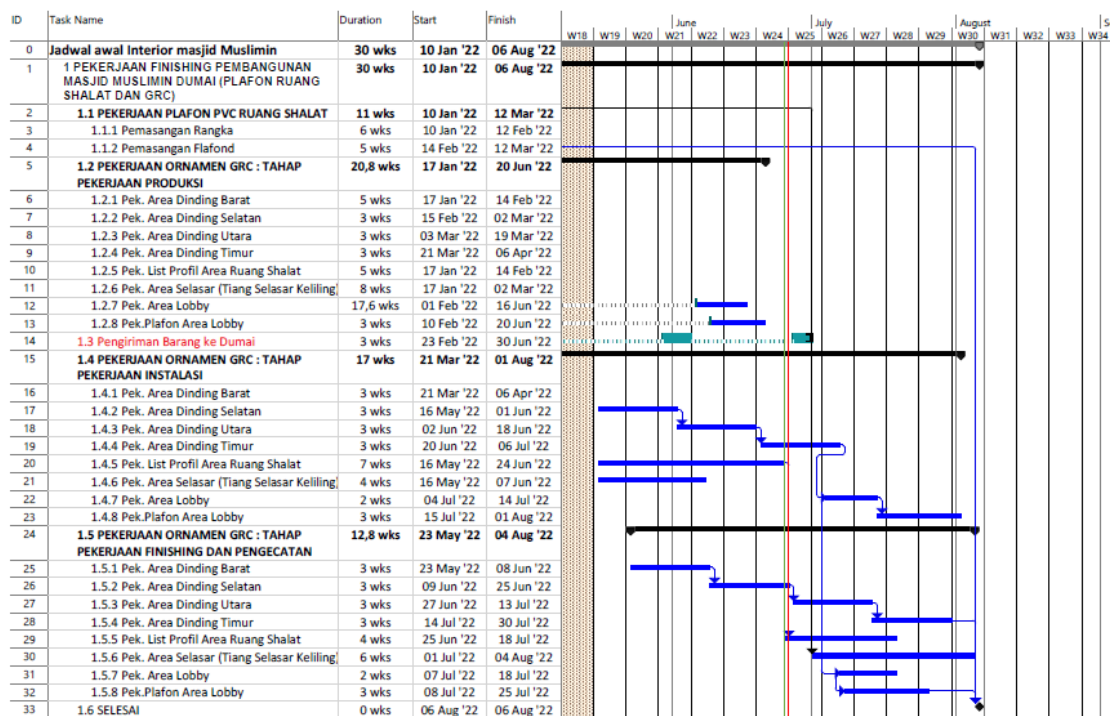
NO.	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT	DURASI
		%	(minggu)
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN PLAFON PVC RUANG SHALAT</b>		
	Pemasangan Rangka	6	2.04
	Pemasangan Flafond	14	4.76
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN ORNAMEN GRC : TAHAP PEKERJAAN PRODUKSI</b>		
	<b>TAHAP PEMBUATAN MOULDING DAN PABRIKASI</b>		
	Pek. Area Dinding Barat	6.04	2.05
	Pek. Area Dinding Selatan	4.58	1.56
	Pek. Area Dinding Utara	4.58	1.56
	Pek. Area Dinding Timur	4.58	1.56
	Pek. List Profil Area Ruang Shalat	1.25	0.43
	Pek. Area Selasar (Tiang Selasar Keliling)	13.17	4.48
	Pek. Area Lobby	1.55	0.53
	Pek.Plafon Area Lobby	4.25	1.45
<b>C</b>	<b>PEKERJAAN ORNAMEN GRC : TAHAP PEKERJAAN INSTALASI</b>		
	Pek. Area Dinding Barat	3.03	1.03
	Pek. Area Dinding Selatan	2.29	0.78
	Pek. Area Dinding Utara	2.29	0.78
	Pek. Area Dinding Timur	2.29	0.78
	Pek. List Profil Area Ruang Shalat	0.62	0.21
	Pek. Area Selasar (Tiang Selasar Keliling)	6.59	2.24
	Pek. Area Lobby	0.77	0.26
	Pek.Plafon Area Lobby	2.12	0.72
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN ORNAMEN GRC : TAHAP PEKERJAAN FINISHING DAN PENGECATAN</b>		
	Pek. Area Dinding Barat	3.03	1.03
	Pek. Area Dinding Selatan	2.29	0.78
	Pek. Area Dinding Utara	2.29	0.78
	Pek. Area Dinding Timur	2.29	0.78
	Pek. List Profil Area Ruang Shalat	0.62	0.21
	Pek. Area Selasar (Tiang Selasar Keliling)	6.59	2.24
	Pek. Area Lobby	0.77	0.26
	Pek.Plafon Area Lobby	2.12	0.72
	<b>JUMLAH RENCANA (%)</b>	<b>100</b>	<b>34.00</b>
	<b>JUMLAH KOMULATIF (%)</b>		

**Gambar 5.** Bobot pekerjaan dari sub kontraktor

Sumber : *Time schedule* subkontraktor

Pada rencana awal pekerjaan ini di masukan ke aplikasi microsoft project sesuai dengan bobot dan waktu rencana dan dijadikan sebagai *baseline* untuk dapat dijadikan dasar *tracking* pekerjaan sesuai dengan presentase selesai pekerjaan (terrealisasi).

Setelah itu penulis akan menggunakan metode yang akan mempercepat selesainya pekerjaan tersebut dengan merubah hubungan antar kegiatan, seperti Gambar 6



Gambar 6. Jadwal Fast-track yang digunakan untuk percepatan

### Mempercepat Waktu Penyelesaian

Waktu yang disediakan oleh *owner* (pemilik proyek) terkadang sangat terbatas, hal ini dikarenakan keterlambatan dalam perencanaan konstruksi atau keperluan mendesak untuk segera menyelesaikan proyek.

Pada pekerjaan interior masjid Muslimin ini pemilik menargetkan *interior* ini harus selesai pada akhir bulan Agustus 2022 ini. Karena Masjid *temporary* (sementara) harus dibongkar dan masjid baru akan diresmikan sebagai tempat beribadah shalat.

#### Percepatan Jadwal

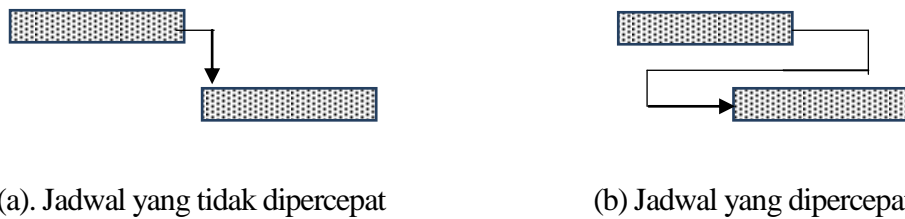
Untuk dapat mencapai target yang sudah diputuskan, maka perlu percepatan jadwal pelaksanaan pada kegiatan-kegiatan yang berada pada jalur kritis. Cara terbaik untuk mempercepat selesainya suatu kegiatan adalah menambah sumber daya, sehingga produktivitas harinya meningkat. Akan tetapi keterbatasan sumber daya sering kali menjadi hambatan yang sangat serius, sehingga dalam penyelesaian yang diambil dalam Pekerjaan Finishing Pembangunan Masjid Muslimin Dumai (Plafon Ruang shalat dan GRC) ini adalah :

#### 1. Melakukan kegiatan tumpang tindih

Setiap kegiatan di dalam proyek mempunyai hubungan ketergantungan, dimana sebuah kegiatan tidak berarti bila tidak bermanfaat bagi kegiatan lainnya. Penghubung tugas memerlukan hubungan selesai mulai (*finish to start*) antar tugas yang dipilih. Jika suatu kegiatan selesai, kegiatan berikutnya baru bisa dimulai. Akan tetapi aturan dasar tersebut akan banyak menghabiskan waktu. Pemendekkan waktu dilakukan dengan cara penumpukan kegiatan, sehingga akan mempercepat waktu tunggu dimulainya tugas. Penumpukan antara kegiatan dengan cara *lead time* seperti metode yang digunakan dalam kasus ini. Dimana awal dari suatu



kegiatan mendahului akhir pendahulunya atau tanpa harus menunggu kegiatan pendahulunya 100% siap, seperti gambar 7 berikut ini:

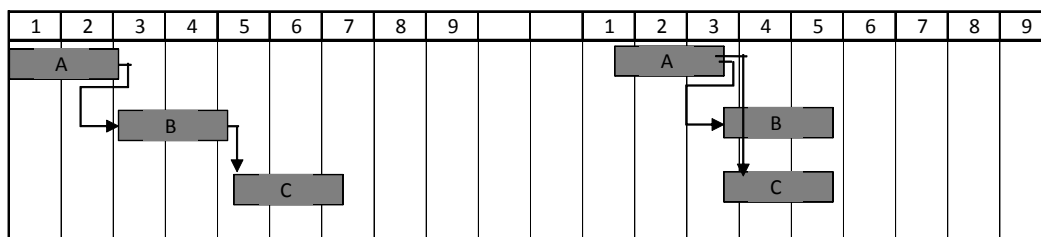


**Gambar 7.** Hubungan keterkaitan antar kegiatan pekerjaan

2. Memutus atau memindahkan hubungan ketergantungan

Hubungan ketergantungan antar kegiatan terkadang juga berdasarkan pemanfaatan tenaga kerja bukan secara teknis. Hubungan ketergantungan yang demikian dapat diputuskan atau memindahkannya apabila ketergantungan tersebut dapat menyebabkan keterlambatan.

Dapat digambarkan pada kasus ini, dapat dilihat pada gambar 8 dibawah,



**Gambar 8.** Memutus atau memindahkan hubungan ketergantungan

Pada Gambar kegiatan C adalah menunggu kegiatan B, karena tenaga kerja B yang akan menyelesaikan kegiatan C. Untuk mempercepat waktu, maka kegiatan C diputuskan hubungannya terhadap kegiatan B dimana secara teknis kegiatan B bukanlah kegiatan ketergantungan (hanya ketergantungan terhadap tenaga kerja)

3. Saling tukar tenaga kerja

Penambahan Tenaga kerja pada kegiatan yang berada pada lintasan kritis dapat mempercepat selesainya proyek. Akan tetapi keterbatasan tenaga kerja selalu menjadi kendala. Cara lain untuk menambah tenaga kerja pada lintasan kritis dengan mengambil atau memindahkan tenaga kerja pada kegiatan yang tidak kritis. Selama kegiatan yang dipindahkan tertunda dalam batas waktu luang (*free float*) tidak masalah.

Kegiatan *area lobby* dan plafon *lobby* dipindahkan dari bulan September ke bulan Agustus sehingga Pekerjaan Finishing Pembangunan Masjid Muslimin Dumai (Plafon Ruang shalat dan GRC) dapat diselesaikan menjadi 30 minggu. Saling tukar tenaga kerja ini dapat dipakai jika tenaga kerja yang ditukarkan mempunyai keahlian yang sama.

**Kesimpulan**

Dengan menggunakan metode yang penulis jelaskan dapat diambil kesimpulan bahwa jadwal pekerjaan Finishing Pembangunan Masjid Muslimin Dumai (Plafon Ruang shalat dan GRC) dapat di percepat waktu selesainya dari rencana 34 minggu menjadi 30 minggu sehingga

pekerjaan bisa lebih cepat 4 minggu. Dari segi waktu yang sedemikian kita percepat, sangat berpengaruh terhadap penggunaan sumber daya dan biaya di lapangan.

### DaftarPustaka

1. Ahyari, A. (1987). Manajemen Produksi Pengendalian Produksi Buku 1. BPFE Yogyakarta.
2. Basuki, C. N. (2017). Analisis Percepatan Waktu Pada Pelaksanaan Pembangunan Gedung Graha Mojokerto Service City Dengan Metode Fast-Track. Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Kustamar, Iskandar, T., & Winanto, E. (2017). Penerapan metode fast track untuk percepatan waktu pelaksanaan proyek pembangunan gedung ICU, ICCU, dan NICU RSU Dr. Saifyul Anwar Malang. *Jurnal Teknik Sipil Info Manpro*, 7(1), 1–11.
4. Luthan, P. L. A. syafriandi. (2019). Manajemen Konstruksi Dengan Aplikasi Microsoft Project. Andi.
5. Marthea, R. (2017). Perencanaan Penjadwalan Proyek Dengan Metode Fast Track (Studi Kasus: Proyek Tower Caspian Grand Sungkono Lagoon). Universitas Jember.
6. Nurhayati. (2010). Manajemen Proyek. Graha Ilmu.
7. Sanjaya, M. I. (2015). Analisis Keuntungan Kontraktor dengan Variasi Modal Kerja dan Sistem Pembayaran Pada Proyek The Royal Bukit Jimbaran. Universitas Udayana.
8. Saputra, R. Y. (2017). Analisa Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Pembangunan Mall Abc. Institut Teknologi Sepuluh November. <https://repository.its.ac.id/46669/>
9. Satria, D. Y. (2016). Analisis Risiko Biaya Dan Kualitas Akibat Metode Fast Track Pada Pengembang Perumahan Taman Anggun Sejahtera 5. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. <https://repository.its.ac.id/76871/>
10. Soeharto, I. (1999). Manajemen Proyek, Edisi Kedua. Erlangga.
11. Sudarsono, T. M., Christie, O., & Andi. (2014). Analisis Frekuensi, Dampak, Dan Jenis Keterlambatan Pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 3(2). <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-sipil/article/view/2623>
12. Suyatno. (2010). Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Gedung. Universitas Diponegoro. <http://scholar.unand.ac.id/60566/>
13. Tjaturono. (2009). Pengembangan Metode Fast-Track untuk Mereduksi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek Studi Kasus Rumah Menengah di Malang, Jawa Timur. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 17(1), 39–54. <https://doi.org/10.14710/mkts.v17i1.3775>
14. Warsika, I. P. D. (2016). Analisa Biaya dan Waktu dengan Metode Fast Track pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi. Universitas Udayana. <https://www.slideshare.net/udin2234/analisa-biaya-dan-waktu>
15. Widiyanti, I. (2013). Manajemen Konstruksi. PT. Remaja Rosdakarya.
16. Fitra, 2019, Pengukuran Tingkat Pemahaman Shift Kerja Perusahaan X, *Buletin Utama Teknik* Vol.14, No.3, Bulan Mei.
17. Bellina, S. (2019). Analisis Waktu baku dan Jumlah Pekerja Berdasarkan Beban Kerja Pada PT XYZ Bagian Packing. 18–24.