

## **ANALISA PERCEPATAN WAKTU DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* (STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU POLTEKKES KEMENKES JAMBI)**

**Novita Sari<sup>1</sup>**

Universitas Bung Hatta

[novitasari20001114@gmail.com](mailto:novitasari20001114@gmail.com)

**Evince Oktarina<sup>2</sup>**

Universitas Bung Hatta

[evincoektarina@bunghatta.ac.id](mailto:evincoektarina@bunghatta.ac.id)

### **ABSTRAK**

Ada banyak proyek yang mengalami keterlambatan dalam pelaksanaannya, salah satu terjadi pada proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Jambi.. Keterlambatan yang signifikan terjadi pada minggu ke-4 dengan deviasi sebesar 4,037%. Berdasarkan paparan tersebut, penulis ingin melakukan percepatan dengan menggunakan metode *time cost trade off* . Biaya yang dihasilkan akibat percepatan menggunakan metode *time cost trade off* dengan menambah jam kerja (lembur) yang durasi awal 178 hari dengan biaya normal sebesar Rp.382.215.000. Setelah dipercepat durasinya menjadi 126 hari dengan biaya sebesar Rp.670.278.214,7 dan biaya yang dihasilkan akibat percepatan menggunakan metode *time cost trade off* dengan menambah tenaga kerja yang durasi awal 178 hari dengan biaya normal sebesar Rp.382.215.000. Setelah dipercepat durasinya menjadi 126 hari dengan biaya sebesar Rp.611.020.000.

**Kata kunci :** *Biaya, cost slope, time cost trade off*

### **ABSTRACT**

*There are many projects that experience delays in their implementation, one of which is the Integrated Laboratory Building Construction project of the Jambi Ministry of Health Polytechnic. A significant delay occurred in the 4th week with a deviation of 4.037%. Based on this explanation, the author wants to accelerate by using the time cost trade off method. The acceleration method is to use the time cost trade off method by adding work hours (overtime) with an initial duration of 178 days with a normal cost of Rp. 382,215,000. After being accelerated, the duration became 126 days at a cost of Rp. 670,278,214.7 and the cost obtained was calculated using the time cost carry-off method by adding labor with an initial duration of 178 days at a normal cost of Rp. 382,215,000. After being accelerated, the duration became 126 days at a cost of Rp. 611,020,000.*

**Keywords:** *Cost, cost slope, time cost trade off*

## PENDAHULUAN

Proyek merupakan upaya yang mengerahkan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran, dan harapan penting tertentu serta harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan (Dipohusodo,1995). Proyek Konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu (bangunan/konstruksi) dalam batasan waktu, biaya, dan mutu tertentu. Proyek Konstruksi selalu memerlukan *resources* (sumber daya) yaitu *man* (manusia), *material* (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksanaan), *money* (uang), *information* (informasi), dan *time* (waktu).

Menurut Ervianto (2002) proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tersebut tentunya melibatkan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

Dalam suatu proyek konstruksi terdapat 3 hal penting yang harus diperhatikan yaitu waktu, biaya, dan mutu (Kerner,2006). Pada umumnya, mutu konstruksi merupakan elemen dasar yang harus dijaga untuk senantiasa sesuai dengan perencanaan. Namun demikian, pada kenyataannya sering terjadi pembengkakan biaya sekaligus keterlambatan waktu pelaksanaan (Proboyo, 1999 ;Tjaturono 2004). Dengan demikian, seringkali efisiensi dan efektivitas kerja yang diharapkan tidak tercapai. Keterlambatan proyek konstruksi menurut Assaf dan Al-Hejji (2006) dapat didefinisikan sebagai terlewatnya batas waktu penyelesaian proyek dari waktu yang telah ditentukan dalam kontrak, atau dari waktu yang disetujui oleh pihak-pihak yang terkait dalam penyelesaian suatu proyek. Faktor penyebab terjadinya keterlambatan tersebut seperti halnya kurangnya kematangan rencana kerja, keterlambatan pasokan material, dan tenaga kerja yang kurang efektif.

*Time Cost Trade Off Analysis* (TCTO) adalah metode analisis yang digunakan untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek dengan cara kompresi jadwal untuk mendapatkan proyek yang lebih menguntungkan dari segi waktu (durasi) dan biaya (Florensia, 2016). Ariany (2010) menyatakan tujuan dari metode analisis pertukaran waktu dan biaya (*Time Cost Trade Off Analysis*) ini adalah mempercepat waktu pelaksanaan proyek dan menganalisis sejauh mana waktu dapat dipersingkat dengan penambahan biaya minimum terhadap kegiatan yang bisa dipercepat kurun waktu pelaksanaannya sehingga dapat diketahui percepatan yang paling maksimum dan biaya yang paling minimum.

Menurut Vinny Aviyani dan Akhmad Dofir (2021), dalam jurnal yang berjudul “Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Time Cost Trade Off Dengan Penambahan Jam Kerja Dan Tenaga Kerja Studi Kasus: Pembangunan Pkl Higienis Kementerian Pupr”, dikatakan efektif dalam mengatasi keterlambatan proyek. Hasil dari analisis didapatkan adalah estimasi waktu pelaksanaan proyek dengan metode Time Cost Trade Off adalah 155 hari kalender, lebih cepat 7 hari kalender dari normal duration (162 hari kalender) dengan menambah tenaga kerja dan jam kerja pada proyek tersebut.

Pada kenyataannya, ada banyak proyek yang mengalami keterlambatan dalam pelaksanaannya, salah satu terjadi pada proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Jambi.. Keterlambatan yang signifikan terjadi pada minggu ke-4 dengan deviasi sebesar 4,037%. Berdasarkan paparan tersebut, penulis ingin melakukan percepatan dengan menggunakan metode *time cost trade off* pada Studi Kasus: “Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Jambi”.

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung biaya akibat percepatan menggunakan metode *time cost trade off* dengan menambah jam kerja (lembur) pada proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Jambi, untuk menghitung biaya akibat percepatan menggunakan metode *time cost trade off* dengan menambah jam kerja pada proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Jambi, dan Untuk mengetahui berapa biaya setelah melakukan percepatan menggunakan metode *Time cost trade off* dan berapa biaya yang ditimbulkan saat menambah jam kerja (lembur) dan menambah tenaga kerja pada proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Jambi . Dengan adanya penelitian ini, diharapkan Dapat dijadikan saran atau pandangan bagi perusahaan dalam pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat mengetahui percepatan waktu dan biaya penyelesaian proyek yang optimal. Dan memberikan informasi dan gambaran dalam bidang teknik sipil mengenai evaluasi pelaksanaan pekerjaan pada proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Jambi menggunakan metode *time cost trade off*.

Selain memberikan wawasan bagi kalangan akademisi dan praktisi konstruksi, hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi masyarakat luas. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu manajemen konstruksi serta mendukung pembangunan yang lebih berkelanjutan di wilayah Jambi dan sekitarnya.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini Metode *Time Cost Trade Off* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah sebuah proyek ketika mengalami keterlambatan. Keberhasilan dan kegagalan suatu proyek dipengaruhi oleh waktu serta biaya. Keduanya dijadikan tolok ukur keberhasilan suatu proyek, biasanya akan terlihat pada waktu penyelesaian yang singkat, biaya minimal, akan tetapi mutu yang dihasilkan tetap sesuai yang direncanakan.

Pengelolaan suatu proyek dilakukan secara sistematis untuk memastikan waktu pelaksanaan sesuai dengan yang direncanakan atau bahkan lebih cepat sehingga memberikan keuntungan pada biaya yang dikeluarkan. Serta, menghindari dari adanya denda akibat keterlambatan penyelesaian proyek. Optimasi waktu dan biaya sangat penting untuk diketahui pada perencanaan suatu proyek konstruksi. Waktu dan biaya yang optimal maka pelaksanaan proyek dapat mendapatkan keuntungan maksimal. Untuk bisa mendapatkan hal tersebut maka perlu dilakukan optimasi waktu dan biaya, yaitu pembuatan jaringan kerja proyek (network), mencari kegiatan-kegiatan yang kritis dan menghitung durasi proyek serta mengetahui jumlah sumber daya.

Resume dari 5 penelitian terdahulu yaitu hasil penelitiannya didapat durasi waktu lebih cepat dari waktu yang direncanakan setelah menggunakan metode *time cost trade off* , dan setelah dipercepat

terjadi penambahan biaya, dapat dilihat dari pernyataan berikut : Menurut Vinny Aviyani dan Akhmad Dofir (2021), dalam jurnal yang berjudul “Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Time Cost Trade Off Dengan Penambahan Jam Kerja Dan Tenaga Kerja Studi Kasus: Pembangunan Pkl Higienis Kementerian PUPR”, dikatakan efektif dalam mengatasi keterlambatan proyek. Hasil dari analisis didapatkan adalah estimasi waktu pelaksanaan proyek dengan metode Time Cost Trade Off adalah 155 hari kalender, lebih cepat 7 hari kalender dari normal duration (162 hari kalender) dengan menambah tenaga kerja dan jam kerja pada proyek tersebut.

Menurut (Sugiyono, 2013) metode penumpukan data adalah suatu langkah yang paling strategis dalam penelitian, adalah tujuan utama dari suatu penelitian adalah mendapatkan data. Data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas akhir yaitu : Data sekunder yang merupakan suatu data untuk penelitian yang didapatkan secara tidak langsung atau melalui literatur yang sudah ada sebelumnya, dengan data yang di publikasikan maupun yang tidak dipublikasikan. Pada penelitian ini penulis juga menggunakan metode pengumpulan data studi pustaka yang dilakukan dengan membaca buku-buku literatur, jurnal-jurnal, penelitian terdahulu di internet, dan perpustakaan

Tahapan penelitian diawali dengan Mengidentifikasi item pekerjaan item-item pekerjaan yang didapat penulis yaitu dari *Time Schedule* dan RAB proyek, menentukan durasi normal lalu durasi normal didapatkan dengan mengolah data dengan bantuan aplikasi microsoft excel dimana penulis menganalisis penjadwalan pekerjaan proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Jambi berdasarkan *Time Schedule*, daftar item pekerjaan dan volume pekerjaan di RAB, menentukan hubungan keterkaitan berdasarkan pengalaman kerja dan referensi pekerjaan sebelumnya. Namun karena keterbatasan pengalaman yang dimiliki penulis, maka penulis menentukan hubungan keterkaitan antara item pekerjaan dengan berpatokan dari *time Schedule* dan referensi bacaan yang ada.

Manfaatnya nanti untuk menyusun jaringan kerja nantinya, menyusun jaringan kerja (PDM) setelah itu didapatkan diagram jaringan dan lintasan kritis pekerjaan, diagram jaringan dan lintasan kritis lintasan kritis merupakan lintasan terpanjang dalam diagram jaringan, lintasan ini merupakan lintasan yang terdiri dari item item pekerjaan yang  $ES (Early Start) = LS (Latest Start)$  dan  $EF (Early Finish) = LF (Latest Finish)$ . Selain itu lintasan kritis merupakan lintasan yang didalamnya terdapat pekerjaan pekerjaan yang tidak boleh terlambat karena akan mempengaruhi durasi total pekerjaan.

Penambahan jam kerja/ lembur dalam melakukan upaya percepatan dengan penambahan jam kerja / lembur, penulis melakukan beberapa langkah, lalu menggunakan microsoft excel untuk membantu mempermudah menghitung rekap keseluruhan item pekerjaan, penambahan tenaga kerja untuk menentukan kenaikan upah tenaga kerja dengan penambahan tenaga kerja, maka penulis menentukan terlebih dahulu volume pekerjaan per item pekerjaan. Lalu menentukan durasi normal, setelah itu durasi crash dimana penulis akan mengambil durasi crash yang sama dengan penambahan jam lembur agar perbandingan biaya yang penulis hitung bisa dibandingkan,

Perbandingan upah antara penambahan jam lembur dan penambahan tenaga kerja serta perbandingan durasi setelah percepatan dan kesimpulan. terakhir dilakukan perbandingan

berapakah perubahan durasi dan biaya akibat percepatan yang dilakukan dengan alternative, penambahan jam kerja (lembur), dan penambahan tenaga kerja dengan durasi dan biaya sebelum percepatan. Kemudian dibandingkan juga mana biaya yang lebih murah antara penambahan jam kerja (lembur) dengan penambahan tenaga kerja pada saat percepatan dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode *Time Cost Trade Off* dalam analisa percepatan waktu dan biaya proyek konstruksi dengan penambahan jam kerja (lembur) dan penambahan tenaga kerja studi kasus proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Jambi.

Menentukan terlebih dahulu pekerjaan kritis yang akan dipercepat agar proyek bisa selesai tepat waktu. Jadi pekerjaan yang penulis percepat dimulai pada minggu ke-4 yaitu sebagian pekerjaan pendahuluan dan pekerjaan pondasi. Selanjutnya mencari lintasan kritis menggunakan microsoft project, dimana untuk menentukan lintasan kritis, harus menentukan terlebih dahulu hubungan keterkaitan antar pekerjaan, sebelumnya sudah menentukan durasi kegiatan, lalu memasukan data tersebut kedalam diagram jaringan PDM. dimana didapatkan pekerjaan yang berada di lintasan kritis yaitu 3, 4, 5, 6, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 35, 37, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 48, 49, 50, 51.

**Tabel 1 Pekerjaan yang berada di lintasan kritis**

| NO<br>KETER<br>LAMBA<br>TAN | ITEM PEKERJAAN                                                                                                | DU<br>RA<br>SI | INDIKASI<br>KETERLAMBATAN         |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| 3                           | Pekerjaan Gudang Sementara                                                                                    | 14             | Pasokan material datang terlambat |
| 4                           | Pekerjaan Pembuatan Barak Kerja                                                                               | 21             | Faktor cuaca                      |
| 5                           | Pekerjaan Bengkel                                                                                             | 14             | Pasokan material datang terlambat |
| 6                           | Pekerjaan Papan Nama Proyek                                                                                   | 7              | Pasokan material datang terlambat |
|                             | <b>PEKERJAAN PONDASI</b>                                                                                      |                |                                   |
| 25                          | Pekerjaan Penyediaan Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak , Ukuran diameter 40cm $f_c=31,2\text{MPa}$ (K400) | 7              | Pasokan material datang terlambat |
| 26                          | Pekerjaan Pemasangan Tiang Pancang Ukuran diameter 40cm $f_c = 31,2 \text{ MPa}$ (K400)                       | 7              | Pasokan material datang terlambat |
| 27                          | Pekerjaan Cor Lantai Kerja Bawah Lantai $f_c = 7,4 \text{ MPa}$ (K100)                                        | 7              | Faktor cuaca                      |
|                             | Pekerjaan Pile Cap 240x120x60cm (P+Pc-1 & P-1) Beton Bertulang $f_c 21,7\text{Mpa}$                           |                |                                   |
| 29                          | -Besi Beton Bertulang                                                                                         | 7              | Pasokan material datang terlambat |
| 30                          | -Sewa Bender besi beton                                                                                       | 7              | Faktor cuaca                      |
| 31                          | -Beton Bertulang $f_c 21,7 \text{ Mpa}$                                                                       | 7              | Faktor cuaca                      |

|    |                                                                               |   |                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------|
| 33 | -Bekisting Pondasi                                                            | 7 | Pasokan material datang terlambat |
|    | Pekerjaan. Pile Cap 240x120x100 Cm (Pc-2)                                     |   |                                   |
| 35 | -Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa                                                 | 7 | Material datang terlambat         |
| 37 | -Bekisting Pondasi                                                            | 7 | Pasokan material datang terlambat |
|    | Pekerjaan Tapak Pondasi 80x80x30 Cm (P2)<br>Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa      |   |                                   |
| 39 | -Besi Beton Bertulang                                                         | 7 | Pasokan material datang terlambat |
| 40 | -Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa                                                 | 7 | Material datang terlambat         |
| 41 | -Bekisting Pondasi                                                            | 7 | Pasokan material datang terlambat |
|    | Pekerjaan Kolom Pedestal K1-1, Ukuran. 50x50 cm, Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa |   |                                   |
| 43 | -Besi Beton Bertulang                                                         | 7 | Pasokan material datang terlambat |
| 45 | -Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa                                                 | 7 | Material datang terlambat         |
| 46 | -Bekisting Kolom                                                              | 7 | Pasokan material datang terlambat |
|    | Pekerjaan Kolom Pedestal K2, Ukuran 40x40 cm, Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa    |   |                                   |
| 48 | -Besi Beton Bertulang                                                         | 7 | Pasokan material datang terlambat |
| 49 | -Sewa Bender besi beton                                                       | 7 | Faktor cuaca                      |
| 50 | -Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa                                                 | 7 | Faktor cuaca                      |
| 51 | -Bekisting Kolom                                                              | 7 | Pasokan material datang terlambat |

Tabel 2 Hubungan Keterkaitan antar Pekerjaan

| NO | URAIAN PEKERJAAN                                       | DURASI | Predecessors |
|----|--------------------------------------------------------|--------|--------------|
| 1  | <b>PEKERJAAN PENDAHULUAN</b>                           |        |              |
| 2  | Pekerjaan Persiapan<br>A.Kantor Lapangan Dan Fasilitas |        |              |
| 3  | -Pekerjaan Gudang Sementara                            | 14     |              |
| 4  | -Pekerjaan Pembuatan Barak Kerja                       | 21     | 3SS+5 days   |
| 5  | -Pekerjaan Bengkel                                     | 14     | 4FS-2 days   |
| 6  | -Pekerjaan Papan Nama Proyek                           | 7      | 5FS          |

|    |                                                                                                        |    |             |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|
| 7  | Pekerjaan Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMK3)                                     |    |             |
| 8  | - Penyediaan Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK)<br>Pembuatan Prosedur dan Instruksi Kerja            | 21 | 6FS         |
| 9  | - Sosialisasi dan Promosi dan Pelatihan<br>Induksi K3 (Safety Induction)                               | 14 | 8FS-5 days  |
| 10 | - Alat Pelindung Kerja Dan Alat Pelindung Diri (APD)<br>Terdiri Dari                                   |    |             |
| 11 | a. Alat Pelindung Kerja Antara Lain                                                                    |    |             |
| 12 | -Tali Keselamatan (Life Line                                                                           | 7  | 9FS         |
| 13 | -Pembatas Area (Restricted Area)                                                                       | 7  | 12SS+5 days |
| 14 | b. Alat Pelindung Diri Antara Lain                                                                     |    |             |
| 15 | -Topi Pelindung (Safety Helmet)                                                                        | 7  | 13FS        |
| 16 | -Pelindung Pernafasan dan Mulut (Masker)                                                               | 7  | 15SS+5 days |
| 17 | -Sarung Tangan (Safety Gloves)                                                                         | 7  | 16SS+5 days |
| 18 | -Sepatu Keselamatan (Safety Shoes)                                                                     | 7  | 17SS+5 days |
| 19 | -Rompi Keselamatan (Safety Vest)                                                                       | 7  | 18SS+5 days |
| 20 | c. Fasilitas Sarana Kesehatan                                                                          |    |             |
| 21 | -Peralatan P3K (Kotak P3K, Obat Luka, Perban, Dll)                                                     | 14 | 19FS+3 days |
| 22 | -Alat Pemadam Api Ringan (APAR), Jenis ABC Dry<br>Chemical Powder kapasitas 5 kg                       | 14 | 21          |
| 23 | Pekerjaan Bouwplank/Pengukuran                                                                         | 28 | 22          |
| 24 | <b>PEKERJAAN PONDASI</b>                                                                               |    |             |
| 25 | Pekerjaan Penyediaan Tiang Pancang Beton Pratekan<br>Pracetak, Ukuran diameter 40cm f'c=31,2MPa (K400) | 7  | 3FS-7 days  |
| 26 | Pekerjaan Pemasangan Tiang Pancang Ukuran diameter<br>40cm f'c = 31,2 MPa (K400)                       | 7  | 25FS-3 days |
| 27 | Pekerjaan Cor Lantai Kerja Bawah Lantai f'c = 7,4 MPa<br>(K100)                                        | 7  | 26FS-2 days |
| 28 | Pekerjaan Pile Cap 240x120x60cm (P+Pc-1 & P-1)<br>Beton Bertulang f'c 21,7Mpa                          |    |             |
| 29 | -Besi Beton Bertulang                                                                                  | 7  | 27FS-5 days |
| 30 | -Sewa Bender besi beton                                                                                | 7  | 29SS        |
| 31 | -Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa                                                                          | 7  | 33          |
| 32 | -Sewa Pengecoran pakai pompa beton/m3                                                                  | 7  | 31SS        |
| 33 | -Bekisting Pondasi                                                                                     | 7  | 30          |
| 34 | Pekerjaan. Pile Cap 240x120x100 Cm (Pc-2)                                                              |    |             |
| 35 | -Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa                                                                          | 7  | 31FF        |
| 36 | -Sewa Pengecoran pakai pompa beton/m3                                                                  | 7  | 32SS        |
| 37 | -Bekisting Pondasi                                                                                     | 7  | 33FF        |
| 38 | Pekerjaan Tapak Pondasi 80x80x30 Cm (P2) Beton<br>Bertulang f'c 21,7 Mpa                               |    |             |
| 39 | -Besi Beton Bertulang                                                                                  | 7  | 29SS        |

|    |                                                                                 |   |             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|
| 40 | -Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa                                                   | 7 | 35FF        |
| 41 | -Bekisting Pondasi                                                              | 7 | 37FF        |
| 42 | Pekerjaan Kolom Pedestal K1-1, Ukuran. 50x50 cm, Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa   |   |             |
| 43 | -Besi Beton Bertulang                                                           | 7 | 39SS        |
| 44 | -Sewa Bender besi beton                                                         | 7 | 43SS        |
| 45 | -Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa                                                   | 7 | 40FF        |
| 46 | -Bekisting Kolom                                                                | 7 | 41FF        |
| 47 | Pekerjaan Kolom Pedestal K2, Ukuran 40x40 cm, Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa      |   |             |
| 48 | -Besi Beton Bertulang                                                           | 7 | 43SS        |
| 49 | -Sewa Bender besi beton                                                         | 7 | 48SS        |
| 50 | -Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa                                                   | 7 | 45FF        |
| 51 | -Bekisting Kolom                                                                | 7 | 46FF        |
| 52 | Pekerjaan Pit Lift                                                              |   |             |
| 53 | a. Pekerjaan Balok Sloof S2 Ukuran 25x50 cm Beton Bertulang Beton f'c. 21,7 Mpa |   |             |
| 54 | -Besi Beton Bertulang                                                           | 7 | 48FS-5 days |
| 55 | -Sewa Bender besi beton                                                         | 7 | 54SS        |
| 56 | -Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa                                                   | 7 | 50FF        |
| 57 | -Bekisting Sloof                                                                | 7 | 51FF        |
| 58 | b. Pekerjaan Plat Lantai Tinggi 20 cm, Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa             |   |             |
| 59 | -Besi Beton Bertulang                                                           | 7 | 54SS        |
| 60 | -Sewa Bender besi beton                                                         | 7 | 59SS        |
| 61 | -Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa                                                   | 7 | 56FF        |
| 62 | c. Pekerjaan Dinding Beton T. 20 cm, Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa               |   |             |
| 63 | -Besi Beton Bertulang                                                           | 7 | 59SS        |
| 64 | -Sewa Bender besi beton                                                         | 1 | 63SS        |
| 65 | -Beton Bertulang f'c 21,7 Mpa                                                   | 7 | 61FF        |
| 66 | -Bekisting Dinding                                                              | 7 | 57FF        |

Dari Tabel 4.2 ini kita bisa mendapatkan informasi mengenai hubungan antar pekerjaan Keterangan : SS = *Start To Start*, FS = *Finish To Start*, FF = *Finish To Finish*, SF = *Start To Finish* ,+ = Setelah, dan (-) = Sebelum.

Crashing dilakukan pada minggu ke – 4 proyek pada tahap pekerjaan pendahuluan dan pekerjaan pondasi. Penulis menentukan terlebih dahulu pekerjaan kritis yang akan dipercepat agar proyek bisa selesai tepat waktu. Karena berdasarkan target kumulatif rencana yang ada pada *Time Schedule* yang seharusnya sudah selesai 6.737% tapi baru terealisasi 2.70 %.

Untuk melakukan upaya percepatan yang dimulai pada minggu ke-4 dengan upaya penambahan jam kerja (Lembur) dan penambahan tenaga kerja. Dimana pekerjaan yang sedang dikerjakan

adalah sebagian pekerjaan pendahuluan dan pekerjaan pondasi yang memiliki bobot 0,847 % dan 6,475 %. Jadi pekerjaan yang penulis percepat dimulai pada minggu ke-4 yaitu sebagian pekerjaan pendahuluan dan pekerjaan pondasi.

### **Solusi Percepatan dengan Alternatif Penambahan Jam Kerja (Lembur).**

Pada pekerjaan Gudang Sementara yang seharusnya durasi normalnya 14 hari, setelah dilakukan upaya percepatan dengan penambahan jam kerja (lembur) durasi pekerjaan menjadi 10 hari. Upah normal pekerjaan yang awalnya Rp 6.510.000,00 menjadi Rp 9.632.142,9.

Jadi biaya normal sebelum dipercepat adalah Rp. 382,215,000 sedangkan biaya crash adalah biaya normal ditambah biaya crash pada pekerjaan kritis yaitu Rp 670.278.214,7 dengan selisih Rp 288.063.214,7

### **Solusi Pecepatan dengan Alternatif Penambahan Tenaga Kerja.**

Pada pekerjaan gudang sementara yang seharusnya durasi normalnya 14 hari, setelah dilakukan upaya percepatan dengan penambahan tenaga kerja durasi pekerjaan menjadi 11 hari. Upah normal pekerjaan yang awalnya Rp. 6.510.000,00 menjadi Rp. Rp.9.300.000,00

Jadi biaya normal sebelum dipercepat adalah Rp 382.215,000, Sedangkan biaya crash adalah biaya normal ditambah biaya crash pada pekerjaan kritis yaitu Rp 611.020.000 dengan selisih Rp 228.805,000

### **Hasil Analisa Perhitungan**

Setelah melakukan analisa percepatan dengan alternatif penambahan jam kerja (lembur) dan juga dengan alternatif penambahan tenaga kerja, maka diperoleh biaya dan durasi sebagai berikut:

Tabel 4.6 Biaya dan Durasi

| No | Crashing                      | Normal             |               | Crash        |                 | Durasi Hari Setelah Crash | Presentasi Hari | Selisih Biaya   | Presentasi Biaya |
|----|-------------------------------|--------------------|---------------|--------------|-----------------|---------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
|    |                               | Durasi Hari Normal | Biaya         | Selisih Hari | Biaya           |                           |                 |                 |                  |
| 1  | Penambahan Jam Kerja (Lembur) | 178 hari           | Rp382.215,000 | 52 hari      | Rp670.278.214,7 | 126 hari                  | 70%             | Rp288.063.214,7 | 75%              |
| 2  | Penambahan Tenaga Kerja       | 178 hari           | Rp382.215,000 | 52 hari      | Rp 611.020.000  | 126 hari                  | 70%             | Rp.228.805,000  | 59%              |

### **KESIMPULAN**

Dapat disimpulkan berdasarkan hasil analisa dan percepatan menggunakan metode *Time Cost Trade Off* pada pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Jambi yaitu: Biaya yang dihasilkan akibat percepatan menggunakan metode *time cost trade off* dengan

menambah jam kerja (lembur) yang durasi awal 178 hari dengan biaya normal sebesar Rp.382.215.000. Setelah dipercepat durasinya menjadi 126 hari dengan biaya sebesar Rp.670.278.214,7 pada proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Jambi.

Biaya yang dihasilkan akibat percepatan menggunakan metode *time cost trade off* dengan menambah tenaga kerja yang durasi awal 178 hari dengan biaya normal sebesar Rp.382.215.000. Setelah dipercepat durasinya menjadi 126 hari dengan biaya sebesar Rp.611.020.000 pada proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Jambi.

Biaya normal sebelum dilakukan percepatan adalah sebesar Rp 382.215,000 dengan beberapa alternatif percepatan: penambahan jam kerja (lembur) dengan biaya *Crash* Rp. 670.278.214,7 maka dana bertambah sebesar Rp. 288.063.214,7 (75%) dan penambahan tenaga kerja dengan biaya *Crash* Rp. 611.020.000 maka dana bertambah sebesar Rp. 228.805,000 (59%).

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, A. I. (2018). *Time Cost Trade Off Analysis untuk Pengoptimalan waktu dan Biaya Proyek*. Universitas Islam Indonesia: Yogyakarta..
- Fazri, M., Widiastuti, M., & Jamal, M. (2020). *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Sipil. Analisis Percepatan waktu dengan Menggunakan Metode Time Cost Trade Off pada Proyek Pembangunan Rusun 1 Kota Samarinda Kalimantan Timur*, 1-14.
- Indra, I. F. (2023). *Analisa Percepatan Waktu dengan Metode Time Cost Trade Off*. Universitas Bung Hatta.
- Irawan, Y. A. (2022). *Analisa Optimasi Biaya dan Waktu Metode TCTO (Time Cost Trade Off)*. Universitas Sains Al-Qur'an Wonosobo.
- Maisyarah (2024). *Analisa Percepatan Waktu dengan Metode Time Cost Trade Off. Studi Kasus: Pembangunan Gedung FKIK Universitas Jambi*. Universitas Bung Hatta
- Ruhesti, D. (2023). *Percepatan Waktu dengan Metode Time Cost Trade Off*. Universitas Bung Hatta.
- Saputra, R. A. (2021). *Perencanaan Percepatan Pelaksanaan Proyek Apartemen Setiabudi Skygarden dengan Metode Time Cost Trade Off*. Universitas Gunadarma.
- Solihah, S. R. (2021). *Analisis Percepatan Pelaksanaan dengan Menggunakan Metode Time Cost Trade Off pada Proyek Pembangunan Rumah sakit Grati-Pasuruan*. Universitas Muhammadiyah Jember.
- Syapril Janizar, Taufiq Rahman, dan Lucky Amperawan Schipper (2023), *Kajian Percepatan Proyek Menggunakan Metode Time Cost Trade Off Dengan System Penambahan Pekerja (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Rs Jantung Paramarta Bandung)*. Universitas Winaya Mukti

*JURNAL* .....

ISSN: xxxx-xxxx (media online)

Vinny Aviyani dan Akhmad Dofir (2021), Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Time Cost Trade Off Dengan Penambahan Jam Kerja Dan Tenaga Kerja Studi Kasus: Pembangunan PKL Higienis Kementerian PUPR. Universitas Pancasila, Jakarta

Yana, A. G. (2006). Pengaruh Jam Kerja Lembur terhadap Biaya Percepatan Proyek dengan Time Coss Trade Off Analysis. Universitas Udayana.

Zain, G. A. (2021). Analisis Percepatan Waktu Pelaksanaan Proyek dengan Metode Time Cross Trade Off (TCTO), Institut Teknologi Malang.