

**ANALISIS *TIME COST TRADE OFF (TCTO)*
PADA PEKERJAAN MENARA
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) LANJUTAN
MAKAM SYECH MUHAMMAD ARSYAD
AL BANJARI KELAMPAYAN KABUPATEN BANJAR**

M REZKI ARAFAT, NPM 16640283

Program Studi (S-1) Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin
Email : ikimilan67@gmail.com.

ABSTRAK

Kalimantan Selatan memiliki banyak destinasi wisata religi seperti masjid atau surau tua dengan arsitekturnya yang khas hingga makam-makam ulama. Kabupaten Banjar misalnya, memiliki beberapa destinasi wisata religi. Di antaranya yang paling terkenal adalah Makam Syekh Muhammad Arsyad Al Banjari. Sosok Syekh Muhammad Arsyad Al Banjari memang dikenal sebagai seorang ulama yang alim dan saleh di masanya. Beliau dilahirkan di Desa Lok Gabang, Kabupaten Banjar pada 17 Maret 1710 dan meninggal dunia di Dalam Pagar, Kabupaten Banjar pada 13 Oktober 1812. Makamnya berada di Desa Kalampayan Tengah, Kecamatan Astambul, Martapura, Kabupaten Banjar. Penjadwalan proyek yang dilakukan selama ini pada proyek konstruksi di Kalimantan Selatan Banjarmasin masih jarang sekali menggunakan metode yang telah baku seperti *TCTO*. Sehingga kerap kali terjadi perbedaan antara rencana kerja dengan realisasi pekerjaan, yang pada akhirnya menyebabkan keterlambatan dalam penyelesaian proyek. Sehingga perlu kiranya mengkaji *TCTO* yang memiliki kelebihan dalam penjadwalan proyek sekaligus metode percepatan proyek, jika di tengah jalan diketahui proyek mengalami keterlambatan dari rencana kerja awal. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Time Cost Trade Off* diperoleh waktu penyelesaian proyek yang semula 240 hari berubah menjadi 210 hari sehingga terdapat selisih waktu 30 hari dari jadwal normal proyek, dan tambahan biaya dimana pada kondisi biaya normal proyek adalah sebesar Rp 13.174.676.934,98,- dan total biaya tambahan pekerjaan proyek setelah percepatan dengan menggunakan metode *TCTO* adalah sebesar Rp 314.446.667,43,- sehingga mengurangi keuntungan proyek sebesar 2,3 % dari nilai kontrak atau 15 % dari keuntungan

Kata Kunci : Analisis *Time Cost Trade Off (TCTO)*, *Cost Slope* Waktu dan Biaya

PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG

Pada proyek Pekerjaan menara *Detail Engineering Desain (DED)* Lanjutan Makam Syech Muhammad Arsyad Al Banjari Kelampayan Kabupaten Banjar mengalami keterlambatan dikarekan ada beberapa faktor sehingga mempengaruhi jadwal semula pekerjaan proyek yang harusnya selesai dibulan Desember 2019 terlambat menjadi akhir bulan Januari 2020 , Sehingga penulis akan meneliti tentang adanya

keterlambatan pekerjaan pada proyek dengan judul : **Analisis *Time Cost Trade Off (TCTO)* Pada Pekerjaan Menara *Detail Engineering Design (DED)* Lanjutan Makam Syech Muhammad Arsyad Al Banjari Kelampayan Kabupaten Banjar.**

RUMUSAN MASALAH

1. Faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab keterlambatan pekerjaan Menara *Detail Engineering Design (DED)* Lanjutan Makam Syech Muhammad Arsyad Al Banjari Kelampayan Kabupaten Banjar?
2. Berapakah jumlah waktu dan biaya optimal menggunakan analisis *Time Cost Trade Off (TCTO)* pada pekerjaan Menara *Detail Engineering Design (DED)* Lanjutan Makam Syech Muhammad Arsyad Al Banjari Kelampayan Kabupaten Banjar?

TINJAUAN PUSTAKA

Ada beberapa faktor yang diduga mempengaruhi keterlambatan proyek di antaranya berasal dari penyedia jasa, pengguna jasa maupun pihak lain yang dapat berdampak terhadap penambahan waktu dan biaya diluar rencana. Apabila faktor keterlambatan berasal dari kontraktor (penyedia jasa), maka kontraktor dapat dikenakan denda, begitu sebaliknya jika keterlambatan berasal dari pengguna jasa, maka pengguna jasa akan membayar kerugian yang ditanggung oleh penyedia jasa, yang jumlahnya ditetapkan dalam kontrak sesuai perundang-undangan yang berlaku. Dalam perencanaan kerja seringkali timbul masalah-masalah operasional yang menghambat aktivitas penyelesaian suatu proyek seperti kurangnya sumber daya, alokasi sumber daya yang tidak tepat, keterlambatan pelaksanaan proyek dan masalah masalah lainnya diluar jadwal dalam rencana kerja (Nicholas, 1990). Sering kali dalam pelaksanaan proyek terjadi keterlambatan yang tidak diinginkan dan tidak diketahui sebelumnya. Keterlambatan tersebut sangat merugikan pihak pihak terkait, seperti kontraktor dan owner.

Didalam perencanaan suatu proyek di samping variabel waktu dan sumber daya maka Variabel biaya (*cost*) tidak dapat dildalam manajemen merupakan

peranan pentingnya. Biaya (*cost*) merupakan salah satu aspek penting dalam manajemen, dimana biaya yang mungkin timbul harus dikendalikan seminim mungkin. Pengendalian biaya harus memperhatikan factor waktu, karena terdapat hubungan yang erat antara waktu penyelesaian proyek dengan biaya- biaya proyek yang bersangkutan.

Sering terjadi suatu proyek harus diselesaikan lebih cepat daripada waktu normalnya. Dalm hal ini pimpinan proyek diharapkan kepada masalah bagaimana mempercepat penyelesaian proyek dengan biaya yang minimum. Oleh karena itu perlu dipelajari terlebih dahulu hubungan antara waktu dan biaya. Dan analisa mengenai pertukaran antara waktu dan biaya disebut analisa pertukaran waktu dan biaya (*Time Cost Trade Off Analysis*).

Di dalam analisa *time cost off* ini dengan berubahnya waktu penyelesaian proyek maka berubah pula biaya yang akan dikeluarkan. Apabila waktu pelaksanaan proyek maka berubah juga biaya yang akan dikeluarkan. Apabila waktu pelaksanaan dipercepat, maka biaya langsung proyek akan bertambah sedangkan biaya tak langsung akan berkurang.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian menggunakan dua macam data, yaitu data primer dan data skunder sebagai metodologi.

Data Primer : Data yang diperoleh peneliti secara langsung (dari tangan pertama), sementara data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada seperti : Survey lapangan, Wawancara Pekerja dan Pelaksana Lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor penyebab keterlambatan pekerjaan Menara *Detail Engineering Design (DED)* Lanjutan Makam Syech Muhammad

Arsyad Al Banjari Kelampayan Kabupaten Banjar.

Berdasarkan informasi yang didapatkan oleh penulis pada saat wawancara dari pihak pengawas, dan warga sekitar pada pekerjaan *Detail Engineering Design (DED) Lanjutan Makam Syech Muhammad Arsyad Al Banjari Kelampayan Kabupaten Banjar* yang menjadi penyebab keterlambatan pekerjaan antara lain :

- a. Faktor bahan (*Material*).
Pada saat pelaksanaan dilapangan pihak penyedia jasa mengalami kekurangan bahan material, dikarenakan terlambatnya pengiriman bahan, Kelangkaan material karena material yang digunakan khusus, dan keterlambatan waktu pemesanan material.
- b. Faktor tenaga kerja (*Man power*).
Tenaga yang digunakan masih dikategorikan kurang berpengalaman dalam pekerjaan finishing.
- c. Faktor keuangan (*Financing*).
Informasi yang didapatkan bahwa keuangan dalam melaksanakan pekerjaan tersebut mengalami keterbasan sehingga sangat berpengaruh terhadap faktor bahan (*Material*).
- d. Faktor lingkungan (*Environment*).
Pada saat pengambilan data dilapangan kiranya faktor lingkungan adalah salah satu penyebab keterlambatan pekerjaan proyek. Area sekitar pekerjaan *Detail Engineering Design (DED) Lanjutan Makam Syech Muhammad Arsyad Al Banjari Kelampayan Kabupaten Banjar* , terbilang susah untuk pengadaan material dikarenakan terbilang jauh dari Kota terdekat ditambah lagi jalan menuju lokasi sempit dan selalu ramai oleh pe Ziarah, sehingga mobilisasi pekerjaan terbatas.

- e. Faktor perubahan (*Change*).
Terjadi beberapa perubahan pekerjaan dan harus di rapatkan oleh pihak pihak yang terkait dalam pelaksanaan pekerjaan *Detail Engineering Design (DED) Lanjutan Makam Syech Muhammad Arsyad Al Banjari Kelampayan Kabupaten Banjar* contohnya seperti pekerjaan pembuatan taman yang dihilangkan dikarenakan dana yang di sediakan tidak mencukupi untuk mengcover pekerjaan tersebut.

Jumlah waktu dan biaya optimal menggunakan analisis *Time Cost Trade Off (TCTO)* pada pekerjaan Menara *Detail Engineering Design (DED) Lanjutan Makam Syech Muhammad Arsyad Al Banjari Kelampayan Kabupaten Banjar*.

Berdasarkan perhitungan dan analisis yang dilakukan dalam proyek tersebut ada beberapa hal yang dilakukan untuk mencapai hasil yang sayang inginkan agar proyek dapat berjalan dengan lancar serta dapat selesai tepat pada waktu yang di tentukan tanpa mengurangi kualitas maupun kuantitas dari bangunan tersebut.

Setiap pekerjaan pada item pekerjaan yang dilaksanakan dilapangan dilakukan percepatan dengan parameter sesuai pada lampiran data terlampir. Setiap item percepatan pekerjaan memerlukan biaya extra maka dalam analisis yang saya lakukan menggunakan pertukaran waktu dengan biaya yang mana bertujuan agar pekerjaan yang di kerjakan akan tetap mencapai waktu penyelesaian yang sesuai bahkan lebih cepat dengan waktu yang telah di anggaran. Hal ini bertujuan juga agar bangunan dapat di gunakan secara cepat dan berhubungan juga dengan fungsi bangunan yang merupakan bangunan fasilitas umum yang hakikat nya akan di gunakan oleh khalayak umum dan juga harus tepat sasaran yak ni cepat guna dari bangunan tersebut.

Adapun data penentuan waktu kerja dan biaya kerja normal serta percepatan nya dapat dilihat pada tabel yang dilampirkan di bawah ini :

Tabel 4.1 Tabel perhitungan waktu dan biaya normal

Pekerjaan : DED Lanjutan Makam Syech Arsyad Al Banjari Di Kelampayan - Islamic Centre					
Lokasi : Martapura - Kab.Banjari					
No.	Uraian Pekerjaan	Total Biaya Normal (Rp.)	Biaya Kerja Normal (Rp.)	Total Hari	Total Biaya Kerja Crash (Rp.)
I	PEKERJAAN PINTU, JENDELA & VENTILASI				
1	P1 (kusen U-PVC)(D.SW2 w/Floor Hinge),FL 12 mm	42.076.725,60	8.415.345,12	2,00	4.207.672,56
2	P2 (kusen U-PVC)(D.Frame only/kusen)	3.736.560,45	747.312,09	0,50	1.494.624,18
3	P3 (kusen U-PVC)(D.FIF1,FL 5 mm+ Frame only/kusen)	6.640.815,30	1.328.163,06	0,50	2.656.326,12
4	P4 (kusen U-PVC)(D.Frame only/kusen)	7.473.120,90	1.494.624,18	0,50	2.989.248,36
5	PJ1.P (kusen U-PVC)(D.SW2 w/Floor Hinge),FL 12 mm	41.970.754,35	8.394.150,87	2,00	4.197.075,44
	PJ1.J (kusen U-PVC)(W.FIF2,FL 12 mm)	8.173.631,55	1.634.726,31	0,50	3.269.452,62
6	PJ2.J (kusen U-PVC)(W.FIF3,FL 12 mm)	43.838.795,70	8.767.759,14	2,00	4.383.879,57
	PJ2.P (kusen U-PVC)(D.SW2 w/Floor Hinge),FL 12 mm	83.729.566,20	16.745.913,24	4,00	4.186.478,31
7	J1.J (kusen U-PVC)(W.FIF2,FL 12 mm)	118.640.016,60	23.728.003,32	6,00	3.954.667,22
8	J2.1 (kusen U-PVC)(W.FIF2,FL 12 mm)	266.940.037,35	53.388.007,47	12,00	4.449.000,62
	J2.2 (kusen U-PVC)(W.FIF3,FL 12 mm)	183.455.080,20	36.691.016,04	9,00	4.076.779,56
9	J3 (kusen U-PVC)(W.FIF2,FL 12 mm)	118.640.016,60	23.728.003,32	6,00	3.954.667,22
10	J4.1 (kusen U-PVC)(W.FIF2,FL 5 mm)	22.746.931,20	4.549.386,24	2,00	2.274.693,12
	J4.2 (kusen U-PVC)(W.FIF3,FL 5 mm)	15.722.037,45	3.144.407,49	1,00	3.144.407,49
11	J5 (kusen U-PVC)(W.FIF2,FL 5 mm)	30.358.761,30	6.071.752,26	2,00	3.035.876,13
12	J6 (kusen U-PVC)(W.FIF2,FL 12 mm)	148.220.658,60	29.644.131,72	7,00	4.234.875,96
13	J7.1 (kusen U-PVC)(W.FIF2,FL 12 mm)	52.025.425,20	10.405.085,04	3,00	3.468.361,68
	J7.2 (kusen U-PVC)(W.FIF2,FL 12 mm)	39.582.274,20	7.916.454,84	2,00	3.958.227,42
	J7.3 (kusen U-PVC)(W.FIF2,FL 12 mm)	32.129.433,00	6.425.886,60	2,00	3.212.943,30
	J7.4 (kusen U-PVC)(W.FIF2,FL 12 mm)	24.676.587,60	4.935.317,52	2,00	2.467.658,76
14	J8 (kusen U-PVC)(W.FIF2,Jalusi)	56.217.596,40	11.243.519,28	3,00	3.747.839,76
15	J9 (kusen U-PVC)(W.FIF2,FL 12 mm)	261.258.301,40	52.251.660,28	13,00	4.019.358,48
16	Balok lantai 15/15 untuk kusen pvc	21.594.000,00	4.318.800,00	1,00	4.318.800,00
No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp.)			
17	Pintu plat aluminium finishing HPL	14.981.250,00	2.996.250,00	1,00	2.996.250,00
18	Pintu pvc kualitas baik	350.000,00	70.000,00	0,50	140.000,00
19	Kunci tanam 2 slaag + handle	358.339,00	81.217,27	0,50	162.434,55
20	Kunci tanam 2 slaag	1.050.000,00	210.000,00	0,50	420.000,00
21	Handle pintu stainless steel pr.75.20	2.366.010,00	514.554,55	0,50	1.029.109,09

Berdasarkan durasi kegiatan normal dan biaya tenaga kerja ini maka dapat diperoleh biaya percepatan yang diperlukan jika yang dilakukan dalam proyek adalah menambah tenaga kerja. Hasil biaya tenaga kerja crash yang diperlukan adalah dengan membagi biaya tenaga kerja normal dengan durasi kegiatan normal:

$$\frac{Rp \ 8.415.34512}{2} = Rp \ 4.207.672,56$$

Demikian seterusnya dilakukan analisa untuk masing-masing aktivitas yang dipercepat seseperti tercantum dalam tabel 4.4 diatas.

Dalam TCTO harus diidentifikasi adanya biaya percepatan dan durasi percepatan sehingga dihasilkan cost slope.

$$\Delta C = \frac{\Delta C}{\Delta T} = \frac{CC - NC}{ND - CD} \text{ (rupiah/ waktu)}$$

Dimana:

Normal cost (NC) : biaya langsung untuk menyelesaikan proyek dengan waktu normal

Crash cost (CC) : biaya langsung untuk menyelesaikan proyek dengan waktu paling singkat

Normal duration (ND) : waktu penyelesaian proyek secara normal

Crash duration (CD) : waktu tersingkat yang masih mungkin untuk menyelesaikan kegiatan

ΔC : *cost slope*

Berdasarkan data pada tabel 4.1 dapat dicontohkan pada pekerjaan P1 (kusen U-PVC)(D.SW2 w/Floor Hinge),FL 12 mm apabila diperoleh biaya normal (NC) sebesar Rp 8.415.34512,-dengan durasi normal (ND) 2 hari, apabila dilakukan percepatan sebanyak 1 hari (CD) maka akan mengakibatkan biaya total percepatan : biaya normal + (durasi percepatan x biaya tenaga kerja *crash*) = Rp 8.415.34512,-+ (1 x Rp 4.207.672,56,-) = Rp 46.284.398,16,- kemudian dapat dihitung selisih antara biaya akibat percepatan terhadap biaya normal = NC-CC = Rp 4.207.672,56,- dan nilai *cost slope* pekerjaan tersebut adalah

Rp 4.207.672,56,- / hari. Hasil percepatan selengkapnya pada proyek pekerjaan *Detail Engineering Design (DED)* Lanjutan Makam Syech Muhammad Arsyad Al Banjari Kelampayan Kabupaten Banjar Banjarmasin

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Time Cost Trade Off (TCTO)* pada pekerjaan Menara *Detail Engineering Design (DED)* Lanjutan Makam Syech Muhammad Arsyad Al Banjari Kelampayan Kabupaten Banjar maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Faktor penyebab keterlambatan pekerjaan pelaksanaan proyek adalah :
 - a. Faktor bahan (*Material*),
 - b. Faktor tenaga Kerja (*Man Power*),
 - c. Faktor Keuangan (*Financing*),
 - d. Faktor Lingkungan (*Environment*), dan
 - e. Faktor Peubahan (*Change*).

Dengan menggunakan analisis *Time Cost Trade Off* diperoleh waktu penyelesaian proyek yang semula 240 hari berubah menjadi 210 hari sehingga terdapat selisih waktu 30 hari dari jadwal normal proyek, dan tambahan biaya dimana pada kondisi biaya normal proyek adalah sebesar Rp 13.174.676.934,98,- dan total biaya tambahan pekerjaan proyek setelah percepatan dengan menggunakan metode *TCTO* adalah sebesar Rp 314.446.667,43,- sehingga mengurangi keuntungan proyek sebesar 2,3 % dari nilai kontrak atau 15 % dari keuntungan.

SARAN

1. Penelitian ini dilakukan pada konstruksi gedung, untuk itu penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan pada proyek jalan, jembatan, bendungan atau proyek sipil lainnya.
2. Berdasarkan perpres No. 70 tahun 2012 pasal 93, proyek pemerintah yang waktu pelaksanaannya terlambat dari batas akhir kontrak akan mengalami cut off jika denda keterlambatan melebihi 5 % dari nilai kontrak. Jumlah denda yang harus di bayarkan pelaksana proyek pekerjaan Menara *Detail*

- Engineering Design (DED)*
Lanjutan Makam Syech
Muhammad Arsyad Al Banjari
Kelampayan Kabupaten Banjar.
3. Hasil penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Sehingga perlu dilakukan lagi penelitian lanjutan dari permasalahan yang sama.
 4. Untuk optimalisasi waktu dan biaya dengan menggunakan metode TCTO akan lebih baik lagi jika digabungkan dengan beberapa metode mengejar keterlambatan seperti *Crashing Metode, Critical Path Metode, Perth Metode* atau metode lainnya.
 - 5.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Tubagus Header, 1992. *Prinsip-prinsip Network Planing*, Penerbit PT.Gremedia Jakarta.
- Andi, Maddepungeng, dkk, 2015 *Analisis Optimasi Biaya Dan Waktu Dengan Metode TCTO (Time Cost Trade Off) (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Pasar Petir Serang Banten)*, Diakses pada 21 April 2020.
- Arvianto, Ricky, 2017, *Optimasi Biaya Dan Waktu Dengan Metode Time Cost Trade Off (TCTO) (Studi Kasus Proyek Bangunan Rawat Inap Kelas III Dan Parkir RSUD Dr. Moewardi Surakarta)*
<http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=969466&val=14910&title=OPTIMASI%20BIAYA%20DAN%20WAKTU%20DENGAN%20METODE%20TIME%20COST%20TRADE%20OFF%20TCTO%20%20Studi%20Kasus%20Proyek%20Bangunan%20R>, Diakses pada Jum'at 24 April 2020.
- Davis, Howie, 2019, *Optimalisasi Biaya dan Penjadwalan dengan Metode Time Cost Trade Off (Studi Kasus: Proyek Apical Kao Chemical di Kota Dumai)*

<http://repository.unpar.ac.id/bitstream/handle/1234567898876/Cover%20-%20Bab1%20-%204115013sc-psequence=1&isAllowed=y>, Diakses pada Jum'at 24 April 2020.

Florensia, Mela Anastasia., 2016, *Analisis Time Cost Trade Off Untuk mengejar keterlambatan pelaksanaan proyek studi kasus : pembangunan hotel zodiak lampung, pembangunan hotel park in by radisson, pembangunan toko mitra hasil sentosa di Bandar Lampung*, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
<http://digilib.unila.ac.id/23289/2/SKRI%20PSI%20TANPA%20BAB%20PEMBAHASAN.pdf>, Diakses pada 21 April 2020.

Mandiyo, Priyo, 2018, *Studi Optimalisasi Waktu dan biaya dengan metode time cost trade off pada proyek konstruksi pembangunan gedung olah raga (GOR)*. Semesta teknika, Vol.21 No. 1, 72-84.

Manprokjs.blogspot.co.id/,"*Manajemen Proyek*", *Manajemen Proyek*,
http://manprokjs.blogspot.co.id/2013/04/wbs_23.html .

Muhammad, Fazri, dkk, 2018, *Analisis Percepatan Waktu Dengan Menggunakan Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Pembangunan Rusun 1 Kota Samarinda Kalimantan Timur*, Diakses pada Jum'at 24 April 2020.

Muhammad, Rizky,F. dkk , 2019, *Analisis Biaya Dengan Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Konstruksi Supermall Pakuwon Indah Phase 4 Anderson Surabaya*.
<http://repository.untag->

sby.ac.id/12388JURNAL.pdf. Diakses pada Jum'at 24 April 2020.

Priyo, Mandiyo, 2015, *Aplikasi Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Konstruksi : Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Indonesia*. Diakses pada 21 April 2020

Ratna S.A, 1999, *Analisis "What If" Sebagai Metode Antisipasi Keterlambatan Durasi Proyek*, Jurnal Dimensi Teknik Sipil Vo.1.No2.- Edisi September 1999

Rois, Saputra., 2015, *Analisa Percepatan Dengan Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Pembangunan Hotel Ijen Padjajaran Malang*. <http://eprints.itn.ac.id/22611/skripsi%20rois.pdf>, Diakses pada 21 April 2020.

Soeharto, Imam, 1998, *Manajemen Proyek : dari Koseptual Sampai Operasional*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Soeharto, Imam, 1999, *Manajemen Proyek : dari Koseptual Sampai Operasional*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Suherman, 2017, *Optimasi Waktu dan Biaya Menggunakan Metode Time Cost Trade Off pada Proyek Access Road Construction and Soil Clean Up*. Diakses pada Jum'at 24 April 2020.

Wulfram, L. Ervianto, 2004, *Teori – Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*, Penerbit Andi, Yogyakarta.