

SKRIPSI

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA DENGAN
PENAMBAHAN JAM KERJA MENGGUNAKAN METODE
*TIME COST TRADE OFF***

(STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG PERTOKOAN ALISHA DI BANDUNG)



**EDUARDUS MARTIN
NPM: 2015410104**

PEMBIMBING : Ir. YOHANES LIM DWI ADIANTO, M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

SKRIPSI

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA DENGAN
PENAMBAHAN JAM KERJA MENGGUNAKAN METODE
*TIME COST TRADE OFF***

(STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG PERTOKOAN ALISHA DI BANDUNG)



**EDUARDUS MARTIN
NPM: 2015410104**

PEMBIMBING : Ir. YOHANES LIM DWI ADIANTO, M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

SKRIPSI

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA DENGAN
PENAMBAHAN JAM KERJA MENGGUNAKAN METODE
*TIME COST TRADE OFF***

(STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG PERTOKOAN ALISHA DI BANDUNG)



**EDUARDUS MARTIN
NPM: 2015410104**

BANDUNG, 21 JUNI 2019

PEMBIMBING :



Ir. YOHANES LIM DWI ADIANTO, M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Eduardus Martin

NPM : 2015410104

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: Perbandingan Waktu dan Biaya Dengan Penambahan Jam Kerja Menggunakan Metode *Time Cost Trade Off* adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Juni 2019



Eduardus Martin

2015410104

**PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA DENGAN
PENAMBAHAN JAM KERJA MENGGUNAKAN METODE
*TIME COST TRADE OFF***

**Eduardus Martin
NPM: 2015410104**

Pembimbing: Ir. Yohanes Lim Adianto, M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

ABSTRAK

Semua pekerjaan konstruksi diharapkan untuk menghasilkan suatu bangunan yang bermutu dengan pembiayaan yang tidak boros dan waktu untuk menyelesaikannya pun harus memilih yang tercepat karena mengingat adanya penanaman investasi biaya. Seringkali pekerjaan konstruksi mengalami keterlambatan dan mengakibatkan terjadinya penambahan biaya, sehingga harus dilakukan percepatan untuk mengantisipasi hal tersebut. Alternatif yang dapat dilakukan untuk melakukan percepatan proyek adalah dengan melakukan kerja lembur. Untuk dapat menganalisis percepatan proyek yang ada, seringkali digunakan metode *Time Cost Trade Off*, yang bertujuan untuk menganalisis percepatan proyek dengan waktu percepatan maksimal dengan biaya total yang minimal. Pada penelitian ini, objek yang diteliti adalah proyek pembangunan Toko Alisha Bandung dikarenakan mengalami keterlambatan pada pengerjaan konstruksi. Asumsi yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan percepatan dengan penambahan jam kerja lembur sebanyak 3 jam pada kegiatan kritis proyek. Pengompresian dilakukan dari nilai *cost slope* terendah hingga mendapatkan nilai biaya total yang terendah. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh waktu pengurangan durasi sebanyak 10 hari. Percepatan penyelesaian proyek optimum akibat penambahan jam kerja yaitu 116 hari dari total pekerjaan normal 126 hari dengan penghematan biaya sebesar Rp. 2.415.045 dari biaya normal Rp. 2.483.882.831 menjadi Rp. 2.481.467.786.

Kata kunci: *Time Cost Trade Off (TCTO)*, percepatan proyek, penambahan jam kerja

THE COMPARISON OF TIME AND COST WITH THE ADDITION OF WORKING HOURS USING THE TIME COST TRADE OFF METHOD

**Eduardus Martin
NPM: 2015410104**

Advisor: Ir. Yohanes Lim Adiando, M.T.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL
ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNE 2019**

ABSTRACT

Every construction work are expected to result as an excellent building with the lowest budgeting possible, as well as preferably choosing the fastest time to finish all the work considering the rise of cost investment. Often, construction work suffers delays, which resulted in an increase in the budgeting, so that it requires anticipations by speeding up the whole process. Working overtime serves as an alternative solution to speed up the project. In order to be able to analyze the process, the Time Cost Trade off conveys the optimal time and the total budget of the whole project. In this research, the Alisah Shop Bandung is the object of research and analysis due to its delayed construction work. The assumption done in this research is to accelerate the working process by adding the working hour by 3 hours. The compression was done from the lowest cost slope value to reach the lowest budget possible. From the analysis, there is a decrease in duration of the process by 10 days. From applying the over time, it is concluded that there is an acceleration of the whole process from 126 days to 116 days in total, with a total decreased budget of Rp. 2.415.045, from the normal budget of Rp.2.483.882.831 decreased to Rp. 2.481.467.786.

Keywords: *Time Cost Trade Off (TCTO), working overtime*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya sehingga skripsi berjudul “Analisis Percepatan Dengan Penambahan Jam Kerja Terhadap Biaya dan Waktu Dengan Metode *Time Cost Trade Off*” dapat terselesaikan dengan baik. Penulisan skripsi ini merupakan syarat wajib untuk dapat menyelesaikan studi Sarjana Teknik Sipil di Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapat dukungan, bantuan, kritik, dan juga saran dari berbagai pihak sehingga segala hambatan dan juga kesulitan dapat diatasi dengan baik. Oleh Karena itu penulis sangat berterima kasih kepada:

1. Bapak Yohanes Lim Dwi Adiarto, Ir., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan banyak masukan, bantuan dan dorongan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama masa studi di Universitas Katolik Parahyangan.
3. Papih, mamih, cici, dan koko yang selalu menyemangati dan memberi motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Tim bisnis Streetmanner (William Renaldo, Andrew Nuralim, Terence Derrick, Jeff Gustanino, Aldy Adrian, Jeffrey Loek) yang selalu memberikan dukungan dan hiburan selama pengerjaan skripsi ini.
5. Komunitas doa Gratia yang selalu memberikan semangat, doa dan motivasi selama masa perkuliahan ini.
6. Teman – teman seperjuangan pengerjaan skripsi ini yaitu Reynaldo Kusnadi, William Renaldo, Jeremias Jason Joeng, Devi Natasha, Gabriella Laurencia, Melisa Christina yang juga memberikan semangat dan bantuan selama masa skripsi ini.

7. Livia Giovanni yang selalu menemani dan memberikan semangat selama pengerjaan skripsi ini.
8. Davis Howie, William Tanuwijaya, Yonathan Dwitama, dan semua teman angkatan 2015 yang tidak dapat disebutkan satu – satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam skripsi ini. Maka dari itu penulis sangat terbuka untuk saran dan kritik untuk penyempurnaan dan perbaikan skripsi ini. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat sebagai sumber informasi ataupun pengembangan pengetahuan bagi para pembaca.

Bandung, Juni 2019



Eduardus Martin
2015410104

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Pembatasan Masalah	1-3
1.5 Sistematika Penulisan	1-3
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Proyek	2-1
2.1.1 Sasaran Proyek	2-1
2.2 Manajemen Proyek	2-2
2.2.1 Teknik & Metode Manajemen Proyek	2-3
2.2.2 Ciri – ciri umum Manajemen Proyek	2-4
2.3 Biaya Proyek	2-5
2.4 Penjadwalan Proyek	2-8
2.4.1 Metode Barchart	2-9
2.4.2 Kurva S atau Hannum Curve	2-9
2.4.3 Metode Network Planning	2-10
2.4.4 Metode Jalur (CPM)	2-12
2.4.5 Metode PDM	2-15
2.5 Hubungan Waktu dan Biaya	2-18
2.6 Metode <i>Time Cost Trade Off</i> (Pertukaran Waktu dan Biaya)	2-20
2.7 Prosedur mempersingkat waktu	2-21
BAB 3 METODE PENELITIAN	3-1

3.1 Data umum Proyek	3-1
3.2 Teknik Pengumpulan Data	3-2
3.3 Perumusan Masalah	3-3
3.4 Studi Pustaka	3-4
3.5 Pengumpulan Data	3-4
3.5.1 Data Primer.....	3-4
3.5.2 Data Sekunder	3-5
3.6 Menyusun Network Planning dan menentukan kegiatan kritis.....	3-6
3.7 Analisa terhadap waktu dan biaya	3-6
3.7.1 Menentukan Normal Duration.....	3-6
3.7.2 Menentukan Normal Cost	3-7
3.7.3 Menentukan Crash Duration	3-7
3.7.4 Menentukan Crash Cost	3-7
3.8 Kesimpulan dan Saran.....	3-7
BAB 4 ANALISIS DATA	4-1
4.1 Menentukan Durasi Normal (<i>Normal Duration</i>).....	4-1
4.2 Hubungan antar aktivitas.....	4-2
4.3 Penentuan Jalur Kritis	4-3
4.4 Menentukan Biaya Proyek	4-5
4.4.1 Biaya tidak langsung.....	4-6
4.4.2 Biaya Langsung	4-7
4.5 Produktivitas Harian, Normal, dan Percepatan	4-7
4.6 Penerapan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	4-8
4.6.1 Perhitungan Crash Cost dan Crash Duration.....	4-9
4.7 Hasil Analisa <i>Time Cost Trade Off</i>	4-12
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran.....	5-1
DAFTAR PUSTAKA	1
LAMPIRAN 1 DENAH STRUKTUR.....	3
LAMPIRAN 2	7
KURVA S STRUKTUR AKTUAL	7

LAMPIRAN 3	9
KURVA S RENCANA.....	9
LAMPIRAN 4	11
KURVA S GABUNGAN	11
LAMPIRAN 5	13
KEGIATAN KRITIS	13
LAMPIRAN 6	15
KEGIATAN KRITIS PILIHAN.....	15
LAMPIRAN 7	17
UPAH PEKERJAAN BIASA	17
LAMPIRAN 8	19
UPAH PEKERJAAN BAJA.....	19
LAMPIRAN 9	21
PERHITUNGAN <i>CRASH COST & CRASH DURATION</i>	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva S	2-9
Gambar 2.2 Activity On Arrow	2-11
Gambar 2.3 Activity On Node	2-11
Gambar 2.4 Kolom Pengisian	2-13
Gambar 2.5 Kolom Aktivitas PDM	2-15
Gambar 2.6 Hubungan <i>Finish to Start</i>	2-16
Gambar 2.7 Hubungan <i>Start to Start</i>	2-16
Gambar 2.8 Hubungan <i>Finish to Finish</i>	2-17
Gambar 2.9 Hubungan <i>Start to Finish</i>	2-17
Gambar 2.10 Grafik hubungan waktu dengan biaya total, biaya langsung, dan biaya tidak langsung (Soeharto, 1995).....	2-18
Gambar 2.11 Grafik hubungan waktu-biaya normal dan dipercepat untuk suatu kegiatan	2-19
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengumpulan Data	3-3
Gambar 3.2 Denah Toko Alisha	3-5
Gambar 4.1 Grafik hubungan waktu dan biaya langsung, tidak langsung dan total biaya.....	4-15

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Durasi Normal.....	4-1
Tabel 4.2 Hubungan antar aktivitas.....	4-2
Tabel 4.3 Total Kegiatan Kritis.....	4-4
Tabel 4.4 Alokasi dana untuk pengerjaan struktur.....	4-5
Tabel 4.5 Rincian biaya tidak langsung.....	4-6
Tabel 4.6 Koefisien Pengurangan Produktivitas.....	4-8
Tabel 4.7 Pilihan Kegiatan Kritis.....	4-9
Tabel 4.8 Upah Tenaga Kerja.....	4-10
Tabel 4.9 Perhitungan crashing durasi dan biaya.....	4-12
Tabel 4.10 Urutan kegiatan dari nilai <i>cost slope</i> terendah.....	4-13
Tabel 4.11 Hubungan biaya langsung, biaya tidak langsung dan total biaya.	4-14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Denah Struktur.....	3
Lampiran 2 Kurva S Struktur Aktual.....	7
Lampiran 3 Kurva S Rencana.....	9
Lampiran 4 Kurva S Gabungan.....	11
Lampiran 5 Kegiatan Kritis.....	13
Lampiran 6 Kegiatan Kritis Pilihan.....	15
Lampiran 7 Upah Pekerjaan Biasa.....	17
Lampiran 8 Upah Pekerjaan Baja.....	19
Lampiran 9 Perhitungan <i>Crash Cost</i> dan <i>Crash Duration</i>	21

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Infrastruktur di setiap negara terus berkembang seiring berjalannya waktu, khususnya di Indonesia. Dalam pembangunan setiap sarana dan prasarana yang sedang terjadi, terdapat dua faktor utama yang harus diperhatikan. Yang pertama, adalah mengenai upaya – upaya untuk meningkatkan efektivitas, dimana terdapat saling ketergantungan dan pengaruh yang erat di antara faktor – faktor biaya, waktu, dan mutu atau kualitas. Sedangkan yang kedua, adalah upaya – upaya untuk meningkatkan keberhasilan suatu proyek, diantaranya adalah kegiatan koordinasi dan pengendalian untuk seluruh fungsi manajemen (Dipohusodo, 1996).

Semua pekerjaan konstruksi diharapkan untuk menghasilkan suatu bangunan yang bermutu dengan pembiayaan yang tidak boros, waktu untuk menyelesaikannya pun harus memilih yang tercepat karena mengingat adanya penanaman investasi biaya. Oleh karena itu, dibutuhkan faktor yang dapat mendukung, salah satunya adalah tenaga kerja yang dapat mendukung produktivitas agar suatu proyek dapat berjalan dengan lancar dan selesai pada waktunya. Dengan memilih tenaga kerja dan melakukan penambahan jam kerja pada suatu proyek konstruksi tentunya dapat menyebabkan adanya penambahan pada biaya proyek.

Untuk melihat suatu keberhasilan proyek, dapat dilihat dari faktor biaya dan waktu karena kedua hal ini saling berhubungan. Apabila waktu konstruksi terlambat dari jadwal yang telah ditentukan, maka biaya yang harus dikeluarkan juga semakin meningkat. Ada beberapa hal yang dapat mengakibatkan suatu proyek mengalami suatu keterlambatan dan mengakibatkan terjadinya pembengkakan biaya. Di antara lain, adalah kurang tersedianya tenaga kerja, cuaca yang berubah – ubah, dan juga adanya perubahan design oleh *owner*. Keterlambatan suatu proyek konstruksi bersifat universal, baik untuk kontraktor maupun pemilik proyek itu sendiri.

Keterlambatan dalam suatu proyek konstruksi harus diselesaikan dengan cara yang tepat. Di antaranya, adalah melakukan penambahan tenaga kerja, penambahan durasi kerja dan juga dapat dengan cara merubah metode yang ada dengan metode *Time-cost trade off*. Metode ini bertujuan untuk mendapatkan percepatan waktu yang maksimal dengan memberikan penambahan biaya yang optimum terhadap kegiatan yang dipercepat.

Pada laporan ini, peneliti memilih proyek pembangunan Gedung pertokoan ALISHA yang berlokasi di kota Bandung sebagai objek penelitian dikarenakan proyek ini mengalami keterlambatan. Analisis percepatan yang digunakan adalah menggunakan metode *Time-cost trade off* untuk mempercepat penjadwalan proyek sehingga tidak menimbulkan kerugian dari sisi waktu dan biaya.

1.2 Inti Permasalahan

Permasalahan yang ada pada proyek ini adalah :

1. Aktivitas mana saja yang berada pada jalur kritis?
2. Berapa biaya dan waktu percepatan akibat penambahan jam kerja menggunakan metode *Time Cost Trade Off*?
3. Bagaimana perbandingan biaya dan waktu hasil perhitungan percepatan dengan menggunakan metode *Time Cost Trade Off*?
4. Berapa waktu dan biaya yang paling optimum dengan dilakukan percepatan menggunakan penambahan jam kerja menggunakan metode *Time Cost Trade Off*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari inti permasalahan yang ada adalah :

1. Mendapatkan aktivitas yang berada pada jalur kritis.
2. Menganalisis dan mendapatkan waktu dan biaya percepatan akibat penambahan jam kerja menggunakan metode *Time Cost Trade Off*.
3. Mendapatkan dan membandingkan Waktu dan biaya hasil perhitungan percepatan menggunakan metode *Time Cost Trade Off*.
4. Mendapatkan waktu dan biaya yang paling optimum akibat penambahan tenaga kerja dengan metode *Time Cost Trade Off*.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Aspek yang diteliti adalah biaya dan waktu konstruksi.
2. Analisis proyek menggunakan metode *Time-cost Trade off*.
3. Pengoptimasian keterlambatan dengan melakukan penambahan waktu kerja.
4. Tipe bangunan adalah bangunan pertokoan.
5. Percepatan dilakukan pada jalur kritis.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan karya tulis ilmiah ini melalui beberapa tahap, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan secara umum latar belakang permasalahan, permasalahan penelitian, batas permasalahan tujuan studi dan sistematika penyusunan studi. Dimana bab ini dijadikan tolak ukur dari keseluruhan penulisan laporan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas dasar teori yang menjadi acuan dari penelitian. Seperti manajemen konstruksi dan teori *Time-cost trade off*.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai proses pengumpulan data, pengolahan data sampai dengan simpulan dari penelitian

BAB 4 ANALISIS DATA

Bab ini membahas secara rinci dan spesifik mengenai analisis *Time-cost trade off* pada proyek yang menjadi tempat penelitian.

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan penutup dari studi, berisi mengenai simpulan, garis besar penelitian, dan hasil penelitian, serta saran-saran untuk diterapkan pada proyek serta saran untuk penelitian selanjutnya.

