

PERCEPATAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK TERHADAP BIAYA KONTRAKTOR (Studi Kasus : Proyek Kozko Citraland Surabaya)

by Dicky Dwi Saputra

Submission date: 22-Aug-2020 08:09AM (UTC+0500)

Submission ID: 1372491210

File name: Tugas_Akhir_dicky_dwi_saputra_16110024_1.docx (558.59K)

Word count: 8598

Character count: 56236

TUGAS AKHIR
PERCEPATAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK
TERHADAP BIAYA KONTRAKTOR
(Studi Kasus : Proyek Kozko Citraland Surabaya)



DICKY DWI SAPUTRA
NPM : 16110024

4
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
2020

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Percepatan Waktu Pelaksanaan Proyek Terhadap Biaya
Kontraktor (Studi Kasus Proyek Kozko Citraland Surabaya)
Nama : Dicky Dwi Saputra
NPM : 16110024
Tanggal : Agustus 2020

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Siswoyo, MT.
NIP : 92177-ET
a.n.Alm. Dr. Ir. H.Miftahul Huda, MM

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik Ketua Program Studi Teknik Sipil

Johan Paing H. W, ST, MT
NIP/NIK : 196903102005011002

Dr. Ir. Soebagio, MT
NIP : 94249-ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Program Studi : Teknik Sipil

Judul : Percepatan Waktu Pelaksanaan Proyek Terhadap Biaya
Kontraktor (Studi Kasus Proyek Kozko Citraland Surabaya)

Nama : Dicky Dwi Saputra

NPM : 16110024

Tanggal : Agustus 2020

TELAH DIREVISI

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

Johan Paing H. W, ST, MT

NIP/NIK : 196903102005011002

Ir. Soepriyono, MT

NIP/NIK: 195803141989031002

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Siswoyo, MT.

NIP : 92177-ET

a.n.Alm. Dr. Ir. H.Miftahul Huda, MM

PERCEPATAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK TERHADAP BIAYA KONTRAKTOR

(Studi Kasus : Proyek Kozko Citraland Surabaya)

Nama Mahasiswa : Dicky Dwi Saputra

NPM : 16110024

Jurusan : Teknik Sipil FT-UWKS

Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Siswoyo, MT

Abstrak

Keberhasilan suatu pelaksanaan proyek dapat dilihat dari ketepatan durasi penyelesaian proyek tersebut, oleh karena itu percepatan waktu pelaksanaan suatu proyek merupakan salah satu komponen yang harus dilakukan agar efisiensi biaya dan waktu pelaksanaan proyek dapat tersistem dengan baik sehingga tidak terjadi keterlambatan terhadap pengerjaannya. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan penjelasan mengenai aktivitas jaringan kerja dengan bantuan aplikasi Microsoft Project dan mendeskripsikan mengenai efektivitas waktu percepatan dan efisiensi biaya pelaksanaan proyek dengan melakukan analisa metode crash program dengan penambahan jam kerja lembur. Proyek pembangunan Kozko Citraland surabaya penyelesaiannya bisa lebih cepat dari waktu normal 366 hari menjadi 334 hari dan didapatkan efisiensi waktu pengerjaan proyek 8,74% dengan selisih percepatan 32 hari kerja, dengan menggunakan percepatan diperoleh biaya optimal sebesar Rp 41.666.300.914 dari biaya normal Rp.41.690.000.000 untuk efisiensi biaya adalah 0,06% dengan selisih biaya adalah Rp 23.699.086.

Kata kunci: Microsoft Projec, Crash Program, Jam Lembur.

ACCELERATION OF PROJECT IMPLEMENTATION TIME AGAINST CONTRACTOR COSTS

(Case Study: Kozko Citraland Surabaya Project)

Student Name : Dicky Dwi Saputra
NPM : 16110024
Department : Teknik Sipil FT-UWKS
Supervisor : Dr. Ir. Siswoyo, MT

Abstract

The success of a project implementation can be seen from the accuracy of the duration of the completion of the project, therefore accelerating the implementation time of a project is one of the components that must be done so that cost efficiency and project implementation time can be well systemized so that there are no delays in its execution. This study aims to provide an explanation of network activity with the help of the Microsoft Project application and to describe the effectiveness of time acceleration and cost efficiency of project implementation by analyzing the crash program method with the addition of overtime working hours. The completion of the Kozko Citraland Surabaya construction project can be faster than the normal time of 366 days to 334 days and the efficiency of the project work time is 8.74% with an acceleration difference of 32 working days, using acceleration the optimal cost is Rp. 41,666,300,914 from the normal cost of Rp. 41,690,000,000 for cost efficiency is 0.06% with the difference in cost is RP. 23,699,086.

Keywords: Microsoft Projec, Crash Program, Overtime.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita, sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu. Adapun judul tugas akhir yang penulis buat yaitu “Percepatan Waktu Pelaksanaan Proyek Terhadap Biaya Kontraktor (Studi Kasus Proyek Kozko Citraland Surabaya)”. Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan guna untuk memperoleh gelar Stara-1 yang telah ditetapkan oleh Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini terutama kepada:

1. Johan Paing H.W, ST, MT. Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. H. Soebagio, MT. selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Bapak Alm. Dr. Ir. H. Miftahul Huda, MM. & Dr. Ir. Siswoyo, MM. selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan serta masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

4. Bapak/Ibu dosen penguji yang telah mengarahkan dan membimbing selama sidang Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen serta staf karyawan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
6. Bapak dan ibu saya yang telah membesarkan, mendoakan setiap langkah saya, mendidik serta memberikan dukungan dan semangat.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis mengetahui bahwa Tugas Akhir ini jauh dari sempurna, karena mengingat keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu kritik, saran maupun masukan yang membangun penulis harapkan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini bisa bermanfaat bagi penulis khususnya, para pembaca dan semua pihak pada umumnya.

Surabaya, Agustus 2020

Dicky Dwi Saputra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN REVISI.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masal.....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	6
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	6
1.4.1 Maksud.....	6
1.4.2 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Lingkup Batasan.....	7
1.7 Sistematika Penulisan Proposal.....	8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Manajemen Proyek.....	10
2.1.1 Tahap Manajemen Proyek.....	11
2.1.2 Perencanaan Proyek.....	12

2.2	Hubungan Biaya Terhadap Waktu Pelaksanaan Proyek.....	13
2.2.1	Analisa Waktu Pada Pelaksanaan Proyek.....	13
2.2.2	Analisa Biaya Pada Pelaksanaan Proyek.....	14
2.2.2.1	Biaya Langsung (<i>Direct Cost</i>).....	14
2.2.2.2	Biaya Tidak Langsung (<i>Indirect Cost</i>).....	16
2.3	Analisa Percepatan Durasi Waktu dan Biaya.....	18
2.3.1	Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	17
2.3.2	Biaya Tambahan Pekerja (<i>Crash Cost</i>).....	18
2.4	Analisa <i>Crash Program</i>	19
2.4.1	<i>Crash Duration</i>	20
2.4.2	<i>Crash Cost</i>	22
2.4.3	<i>Cost Slope</i>	22
2.5	Lintasan Kritis (<i>Critical Path</i>).....	24
2.5.1	Penggunaan <i>Microsoft Project</i>	24
2.6	Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	33
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	34
3.3	Metode Pengumpulan Data	34
3.4	Rencana Analisa Data.....	35
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN		
4.1	Data Umum Proyek	37
4.2	Analisa Data.....	37
4.2.1	Penentuan Jalur Kritis.....	39
4.2.2	Menghitung Crash Duration, Crash Cost dan Cost Slope	

.....	41
4.2.3 Biaya Tidak Langsung Proyek.....	45
4.3 Hasil dan Pembahasan.....	49
BAB V KESIMPULAN.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	27
Tabel 4.1 Rekapitulasi 10 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	38
Tabel 4.2 Daftar Upah Pekerja Pada Proyek.....	39
Tabel 4.3 Pekerjaan Yang Berada Pada Jalur Kritis.....	40
Tabel 4.4 Perhitungan <i>Crash Duration</i> Penambahan Jam Kerja.....	42
Tabel 4.5 Perhitungan Crash Cost penambahan jam Kerja.....	43
Tabel 4.6 Perhitungan Cost Slope penambahan jam Kerja.....	44
Tabel 4.7 Total Perhitungan <i>cost slope</i> setelah crashing.....	44
Tabel 4.8 Biaya Tidak Langsung (Untuk Jam Kerja Lembur).....	46
Tabel 4.9 Biaya Tidak Langsung (Untuk Jam Kerja Normal Pukul 08.00-17.00 WIB).....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	33
Gambar 4.1 Pengolahan <i>Microsoft Project</i>	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek adalah suatu kegiatan yang pelaksanaannya memiliki kurun waktu tertentu dengan menggunakan sumber daya yang ada guna melaksanakan sebuah kegiatan yang sudah di rencanakan. Proyek konstruksi selalu memerlukan sumber daya yaitu manusia, bahan bangunan, peralatan, metode pelaksanaan, uang, informasi dan waktu. Kebutuhan sumber daya yang efektif serta praktis juga sangat diperlukan untuk pelaksanaan suatu proyek agar berhasil dikerjakan dengan maksimal. (Zainuddin, 2016)

Aspek yang paling penting dalam manajemen konstruksi adalah pengaruh biaya serta waktu di dalam pengerjaan proyek konstruksi. Salah satunya dapat dilihat dari aspek manajemen konstruksi yang berkaitan dengan pelaksanaan serta percepatan suatu pengerjaan proyek adalah dengan penambahan waktu kerja lembur, kemeudian dengan cara menambahkan pekerja proyek. Cara yang efektif dan cepat dalam pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi adalah dengan sistem pengerjaan bangunan proyek sesuai dengan *scedhule* yang sudah direncanakan selanjutnya menggunakan cara penentuan alat kerja yang praktis dan cepat serta menggunakan waktu dan biaya yang efektif dan sesuai dalam pengerjaan pekerjaan proyek tersebut, sehingga bisa di lihat efektivitas manajemen konstruksi di dalam pengerjaan proyek

konstruksi tersebut. (Ervianto, 2017)

Biaya dan waktu serta mutu dalam pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi sudah terikat dalam perjanjian kontrak kerja serta disepakati sebelum pekerjaan konstruksi tersebut dilaksanakan. Sama halnya dengan yang telah kita tahu, bahwa waktu pengerjaan proyek yang diperlukan untuk proses pembangunan proyek tersebut selalu dicatatkan di dalam berkas kontrak, sebab hal tersebut akan mempengaruhi pada pentingnya nilai dari biaya suatu proyek. Oleh sebab itu, proyek konstruksi sangat membutuhkan sebuah sistem pengendalian proyek. (Dyah, et al, 2018)

Dalam menyelesaikan suatu proyek, Kontraktor pelaksana merupakan orang yang bertanggungjawab atas pekerjaan suatu proyek, dengan mempertimbangkan manajemen konstruksi serta biaya, mutu dan waktu agar di peroleh efisiensi dalam penyelesaian proyek konstruksi sesuai dengan yang telah direncanakan. Kontraktor juga harus menyusun penjadwalan proyek (*scedhule*) sebelum memulai proyek tersebut. Namun melihat kondisi saat ini banyak terjadi hal yang tidak sesuai dengan penjadwalan yang telah disusun, kenyataan di lapangan masih banyak terjadi keterlambatan dalam penyelesaian proyek. (Yohanes, et al, 2017).

Keterlambatan dalam pengerjaan pekerjaan proyek disebabkan karena banyak faktor seperti tempat lapangan proyek, desain gambar yang berubah, cuaca juga mempengaruhi pengerjaan di tempat proyek, dan kesalahan dalam perencanaan dan *scedhule* proyek. Keterlambatan pelaksanaan proyek bisa di lakukan dengan percepatan (*crashing*)

dalam pelaksanaan proyek, disamping itu sangat penting untuk mempertimbangkan biaya dan juga waktu. Perihal biaya yang harus di atur harus bisa semimum mungkin dan harus tetap melihat standar serta mutu manajemen proyek. Percepatan atau biasa disebut (*crashing*) dalam proyek bisa menggunakan cara penambahan jam kerja proyek, alat alat kerja yang lebih produktif dan efisien, penambahan jumlah pekerja proyek. (Robert.JM, et al, 2015).

Pengendalian proyek konstruksi yang sistematis dan terstruktur sangat diperlukan untuk menentukan standarisasi yang sesuai dengan tujuan perencanaan proyek, kemudian membandingkan pelaksanaan dengan perencanaan pengerjaan suatu proyek, serta dalam rangka mencapai tujuan proyek konstruksi yang diinginkan perlu dilakukannya koreksi agar biaya, SDM. Kemudian dapat dilihat manfaat dari pengendalian proyek tersebut bisa terhindar dari penyimpangan proyek tersebut. (Robert JM, et al, 2015)

Pengoptimalan biaya dalam pelaksanaan proyek konstruksi dilakukan dengan mempertimbangkan antara anggaran serta standar estimasi waktu yang efektif dan terbaik, agar dapat memperoleh biaya yang lebih rendah dan juga waktu yang rendah juga, kemudian untuk mutu pekerjaan tetap bersifat mutlak sesuai dengan perencanaan awal proyek dilaksanakan. Perihal waktu sangat penting untuk diperhatikan dalam pelaksanaan proyek karena dengan penerapan waktu yang tersistematis, akan menghasilkan pula kapan suatu pekerjaan proyek tersebut berakhir. Bahkan dapat juga diketahui juga mengenai efisiensi dan efektivitas serta pemborosan pada suatu pekerjaan jika tidak dapat

dimanajemen dengan baik dan benar. (Wateno et al.,2017).

Keberhasilan suatu proyek dapat di wujudkan dengan penggunaan sumber daya yang efisien dan efektif. Untuk itu, diperlukan tindakan yang dilakukan supaya proyek yang dibangun bisa dilaksanakan dengan lancar dan berdasarkan urutan *scedhule*. Jika pelaksanaannya dilakukan percepatan , berarti merubah *scedhule* yang akan berdampak pada biaya serta estimasi selama pelaksanaan proyek berlangsung. Dalam pengerjaan proyek sering mengabaikan perihal biaya, sehingga banyak mengakibatkan biaya yang lebih besar selama proses percepatan dalam pekerjaan proyek. Juga terjadinya percepatan durasi waktu dalam pekerjaan proyek dengan tidak melihat jenis urutan pengerjaan serta sistematis. Adapun cara yang bisa dilakukan yaitu melakukan pengoptimalan proyek dengan sistem manage pekerjaan suatu proyek dengan tetap memperhatikan biaya yang diakibatkan oleh percepatan durasi. (Juan Sebastian, 2017)

Dalam mengelola dan memanajemen suatu proyek agar dapat lebih efisien dan efektif dan terstruktur mengenai manajemen biaya serta waktu perencanaan suatu proyek dilakukan dengan menggunakan metode *Crash Program*. Metode ini menghasilkan urutan perencanaan pelaksanaan pekerjaan suatu proyek dengan menggunakan metode mempersingkat waktu durasi pelaksanaan proyek. Data yang dihasilkan akan menjadi bukti terkait efektivitas dan manajemen percepatan waktu terhadap penyelesaian suatu proyek konstruksi. (Suparwi, 2016)

Dalam melakukan pembangunan suatu proyek pasti mempunyai dampak resiko yang besar. Biaya dan waktu dalam penyelesaian proyek

juga akan membatasi terhadap pembangunan suatu proyek. Maka dari itu sangat penting dilakukan metode yang bisa menghasilkan sebuah manajemen pengelola proyek yang terstruktur. Sistem ini lah yang dapat membuktikan apa saja cara dan urutan pelaksanaan pekerjaan proyek disertai cara *crashing* waktu pengerjaan proyek dengan bantuan analisa metode *crash program*. (Yohanes, et al, 2017).

Dengan menggunakan metode percepatan durasi penyelesaian proyek *crash program*, kontraktor pelaksana diuntungkan dengan waktu penyelesaian proyek yang lebih cepat dan tersistematis dengan biaya yang lebih efisien. Dengan adanya keterlambatan pada proyek KOZKO Citraland Surabaya, penelitian ini akan membahas mengenai percepatan waktu dan biaya yang dapat dihemat pada pelaksanaan proyek KOZKO Citraland Surabaya dengan menggunakan metode *crash program* dan akan di analisa lebih lanjut terhadap pelaksanaan sehingga ditemukan adanya *crash duration*, *crash cost* dan *cost slope* dalam pelaksanaan proyek pembangunan KOZKO Citraland Surabaya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat permasalahan yang timbul akibat keterlambatan pengerjaan proyek, Percepatan waktu pelaksanaan suatu proyek merupakan salah satu komponen yang harus dilakukan agar efisiensi biaya dan waktu dapat tersistem dengan baik sesuai schedule proyek sehingga tidak terjadi keterlambatan terhadap pengerjaan proyek.

1.3 Rumusan Masalah

Latar belakang dan identifikasi permasalahan tersebut dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mempercepat durasi proyek dengan menggunakan metode *crash program* ?
2. Berapakah jumlah total waktu dan biaya keseluruhan pada pelaksanaan proyek KOZKO Citraland Surabaya setelah dilakukannya percepatan waktu ?

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1.4.1 Maksud

1. Mengetahui percepatan waktu pelaksanaan proyek dengan metode *crash program*.
2. Mengetahui jumlah total waktu serta biaya keseluruhan pada pelaksanaan proyek KOZKO Citraland Surabaya setelah dilakukannya percepatan waktu.

1.4.2 Tujuan

1. Untuk mempercepat waktu pelaksanaan proyek dengan metode *crash program*.
2. Untuk mengetahui total waktu dan biaya keseluruhan pada pelaksanaan proyek KOZKO Citraland Surabaya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil temuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Memberikan kontribusi yang informatif kepada kontraktor berupa keberhasilan penerapan analisa dan efektivitas percepatan waktu penyelesaian proyek serta pengoptimalan anggaran biaya yang sudah direncanakan.
- 2) Memberikan informasi kepada pemilik proyek yang bermanfaat untuk mendeskripsikan cara serta langkah yang dapat dilakukan sebelum memulai suatu proyek konstruksi, sehingga pengoptimalan dalam pengendalian waktu dan biaya dapat dilaksanakan.
- 3) Untuk pengetahuan tambahan untuk pengawas proyek dalam melakukan upaya peningkatan kualitas suatu proyek.
- 4) Dapat dipakai sebagai tambahan informasi bagi penelitian studi lebih lanjut.

1.6 Lingkup dan Batasan Masalah

Untuk mendapatkan proses dan hasil penelitian yang efisien dan optimal, maka lingkup penelitian ini dibatasi dengan hal-hal sebagai berikut :

- 1) Obyek penelitian adalah pembangunan Proyek KOZKO Citraland Surabaya.
- 2) Batasan dalam masalah pada penelitian ini mencakup biaya dan waktu pelaksanaan pembangunan Proyek KOZKO Citraland Surabaya dari persiapan sampai finishing.

- 3) Analisa kinerja proyek dilihat dari sudut pandang kontraktor pelaksana.
- 4) Software yaitu menggunakan analisis jaringan kerja *Microsoft Project* serta *Microsoft Excel*
- 5) Standar manajemen percepatan waktu penyelesaian proyek terhadap pengoptimalan anggaran ini dilakukan dengan menggunakan metode *crash program*.

1.7 Sistematika Penulisan

Struktur laporan proposal dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) BAB 1 Pendahuluan

Dalam penelitian ini dijelaskan mengenai latar belakang yang menjadi pemicu munculnya permasalahan. Dengan latar belakang tersebut ditentukan rumusan masalah yang lebih terperinci dan dalam bab ini juga menjelaskan mengenai tujuan dan kegunaan penelitian serta sistematika penulisan yang akan di gunakan.

- 2) BAB 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi uraian tentang bagaimana cara menganalisa pengoptimalan percepatan waktu dan biaya sesuai anggaran yang telah ditetapkan kontraktor pada pembangunan Proyek KOZKO Citraland Surabaya.

- 3) BAB 3 Metodologi Penelitian

Bab ini berisi tahapan pengumpulan data, proses menganalisa dan bagan alir metodologi.

4) BAB 4 Analisa Data dan Pembahasan

Bab ini meliputi tentang pengolahan data proyek dan hasil perhitungan metode *crashing* atau *crash program* untuk mengetahui efisiensi *crash duration*, *crash cost* dan *cost slope* dari pekerjaan penambahan jam kerja lembur.

5) BAB 5 Kesimpulan

Bab ini meliputi tentang kesimpulan dari setiap bab dan hasil dari pembahasan tentang metode *crashing* atau *crash program*.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Manajemen Proyek

Berdasarkan *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), manajemen proyek adalah penerapan pengetahuan, keterampilan, peralatan dan teknik untuk berbagai kegiatan dalam rangka memenuhi persyaratan proyek tertentu. Manajemen proyek digunakan sebagai ilmu yang berhubungan dengan koordinasi dan penggunaan sumber daya yang terdiri dari manusia dan juga material yang digunakan dalam pembangunan dengan teknik pengolahan yang *up to date* untuk memperoleh tujuan yang ditetapkan yaitu jadwal, mutu, lingkup, dan biaya, serta memenuhi kebutuhan para *stakeholder*.
(Listyo, 2018)

Manajemen proyek konstruksi adalah suatu rangkaian perihal perencanaan, pengarahan dan pengendalian sumber daya yang meliputi orang, peralatan dan bahan untuk dapat memenuhi batasan teknis, biaya dan waktu dari proyek. Proyek yang dijalankan melalui rangkaian tahapan di dalam siklus waktu mulai dari perencanaan atas rumusan proyek, pelaksanaan beberapa kegiatan sampai dengan penyelesaian proyek. Tujuan manajemen proyek harus dicapai supaya dapat memberikan pelayanan maksimal bagi semua pelanggan. Tujuan yang dicapai dari manajemen proyek, yaitu : (Assauri, 2016)

- a. Tepat biaya adalah proyek yang dikerjakan harus dikerjakan dengan biaya lebih rendah dan disusun dengan baik, dari segi estimasi harga dan waktu tiap macam pekerjaan, jangka waktu pengerjaan proyek konstruksi hingga proyek terselesaikan.
- b. *On time* yaitu harus dikerjakan berdasarkan dengan jadwal pelaksanaan proyek (*schedule*) yang telah direncanakan yang ditunjukkan dalam bentuk prestasi pekerjaan (*work progress*).
- c. *Tepat mutu* yaitu sebagai kinerja (*performance*), harus memenuhi spesifikasi dan kriteria serta ada dalam taraf yang disyaratkan oleh pemilik.

Ketiga hal tersebut adalah parameter yang sangat penting bagi penyelenggaraan proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek konstruksi.

2.1.1 Tahap Manajemen Proyek

Dalam manajemen proyek terdapat serangkaian tahapan penting yang harus dilakukan supaya pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan lancar dan mencapai tujuan yang telah ditentukan. Berikut ini merupakan tahapan dari manajemen proyek, yaitu : (Zainuddin,2016)

- a. Tahapan perencanaan yaitu dengan menetapkan sasaran, mendefinisikan proyek dan organisasi tim dalam proyek konstruksi.

- b. Tahapan penjadwalan yaitu dengan penghubungan pekerja, uang serta bahan dan alat alat yang dibutuhkan selama pengerjaan proyek tersebut.
- c. Tahapan pengendalian yaitu perihal mengawasi sumber daya, biaya serta kualitas dan *budgeting*.

12

2.1.2 Perencanaan Proyek

Perencanaan proyek dalam manajemen proyek konstruksi yang mencoba memberikan dasar dan tujuan serta menyiapkan metode teknis dan administratif untuk diterapkan dalam melaksanakan pembangunan suatu proyek konstruksi. Tujuan dari perencanaan proyek adalah melakukan usaha untuk memenuhi persyaratan spesifikasi proyek yang ditentukan dalam lingkup biaya, waktu yang ditambah, serta mutu dengan terjaminnya faktor keselamatan.

Tahap perencanaan sebuah proyek meliputi penetapan sasaran-sasaran proyek, menentukan lingkup proyek dan penyusunan tim yang menangani proyek. Perencanaan merupakan hal yang paling penting dalam melaksanakan suatu proyek dan dilakukan berdasarkan rencana dan tujuan proyek yang hendak dicapai. Melalui perencanaan yang baik dan tersistem maka seluruh pengerjaan proyek dapat dikerjakan dan dapat terselesaikan dalam kurun waktu secepatnya dengan *scdehule* waktu yang efisien, biaya yang rendah dan mutu yang dapat diterima.

Perencanaan proyek dapat dilakukan memilih dan menentukan langkah langkah yang diperlukan untuk mencapai sasaran.

Perencanaan awal berupa anggaran maupun jadwal, harus fleksibel, yang dimaksud fleksibel yaitu dapat menyesuaikan bila hal tersebut perlu dilakukan, contohnya terdapat perubahan kondisi waktu serta situasi pelaksanaan proyek yang tidak dapat di prediksi dan tidak dapat diperkirakan pada waktu penyusunan rencana awal.

Perencanaan sangat penting supaya tujuan menjadi jelas, mengidentifikasi berbagai hambatan maupun peluang, meminimalisir resiko, semua bagian dalam organisasi bekerja ke arah tujuan yang sama, mengurangi ketidakpastian, menggunakan teknik yang lebih efektif dan pekerjaan menjadi lebih efisien. (JK.Lumban Batu.2015)

2.2 Hubungan Biaya Terhadap Waktu Pelaksanaan Proyek

Hubungan biaya terhadap waktu dalam pelaksanaan proyek sama dengan menjumlahkan dari biaya langsung serta biaya tidak langsung. Dapat dilihat bahwa semakin besar penambahan jumlah jam kerja (lembur) maka akan semakin cepat juga waktu penyelesaian proyek tersebut, akan tetapi sebagai akibatnya maka akan terjadi biaya tambahan yang harus dikeluarkan juga akan lebih besar. hubungan biaya langsung dengan biaya tak langsung dan biaya total dalam gambar grafik dan dapat dilihat dengan mencari total biaya proyek yang terkecil maka akan di dapat biaya optimumnya. (Leka, 2017)

2.2.1 Analisa Waktu Pada Pelaksanaan Proyek

1. Waktu normal yang dilakukan dalam pengerjaan adalah estimasi yang diperlukan dalam melaksanakan pekerjaan proyek tersebut.

2. Terdapat beberapa alasan tertentu sehingga terjadi percepatan durasi yang harus dilakukan agar proyek tersebut dapat segera terselesaikan.(Apri Widiya, et al, 2015)

2.2.2 Analisa Biaya Pada Pelaksanaan Proyek

Analisa biaya merupakan aspek yang sangat penting dalam melaksanakan pembangunan suatu proyek. Analisa biaya pada pelaksanaan proyek juga meliputi mulai dari tahap perencanaan, pengendalian, maupun pelaksanaan yang akan menghasilkan nilai uang yang dihitung dalam tahap analisa pelaksanaan proyek konstruksi. Maka sangat dibutuhkan pengalaman serta ketelitian dalam menghitung dan menyusun estimasi anggaran pekerjaan pembangunan proyek. Adapun macam anggaran dan estimasi yang berkesinambungan dengan anggaran pengerjaan proyek. Dapat dibedakan menjadi 2 yaitu : biaya langsung (*Direct Cost*) dan biaya tidak langsung (*Indirect Cost*). (Rifqi, 2017)

2.2.2.1 Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Total anggaran langsung serta menyangkut terhadap pekerjaan proyek konstruksi di lapangan disebut dengan biaya langsung. Biaya langsung bisa dihasilkan menggunakan cara perkalian antara kuantitas pekerjaan dengan harga satuan (*unit cost*). Harga upah, upah buruh dan biaya peralatan merupakan harga satuan dari pekerjaan . Biaya langsung dapat di bagi menjadi sebagai berikut : (Rifqi, 2017)

a. Biaya bahan / material

Meliputi anggaran transportasi, kebutuhan material, biaya untuk menyimpan material, serta menimbulkan rugi karena hilang dan rusaknya bahan material.

b. Biaya pekerja atau upah (*labor / man power*)

Merupakan biaya yang harus di asumsikan untuk membayar upah pekerja yang melaksanakan proyek. Biaya pekerja ini dibedakan atas :

1. Upah Harian

Upah yang harus dibayar dalam waktu penuh sehari . Oleh lokasi pekerjaan, jenis pekerjaan, serta jenis keahlian pekerja dan lain sebagainya hal diatas sangat mempengaruhi besarnya upah pekerja.

2. Upah borongan

Upah yang berhubungan dengan hasil perjanjian atau negoisasi antarapekerja dengan kontraktor.

3. Upah yang di dasarkan pada produktivitas

Besarnya upah produktivitas sangat berhubungan dengan ¹ banyaknya pekerjaan yang dapat diselesaikan oleh pekerja dalam satuan waktu tertentu. Upaya untuk target banyaknya pekerjaan ini tentunya harus tetap memenuhi kualitas pekerjaan yang disyaratkan.

c. Biaya peralatan

Biaya peralatan terdiri dari biaya pembelian peralatan, biaya operator, biaya mobilitas, biaya sewa menyewa alat, dan lain

lainnya yang terkait dengan peralatan yang membantu pengerjaan proyek tersebut.

d. Biaya subkontraktor

Biaya subkontraktor diperlukan apabila ada bagian dari pekerjaan yang diserahkan atau dikerjakan oleh subkontraktor proyek. Subkontraktor mempunyai tanggung jawab terhadap proyek yang telah diserahkan dan subkontraktor akan dibayar oleh kontraktor utama. (Apri Widiya, et al, 2015)

2.2.2.2 Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya tak langsung merupakan biaya yang tidak secara langsung menghubungkan antara proyek konstruksi dengan yang ada di lapangan, namun anggaran tidak dapat lepas dari proyek konstruksi. Macam- macam biaya tidak langsung :

a. Biaya *Overhead*

Meliputi pengeluaran operasi perusahaan yang dibebankan pada proyek (menyewa kantor, rekening listrik, air, telepon, biaya pemasaran, gaji karyawan) dan pengeluaran untuk pajak, asuransi, jaminan dan ijin-ijin usaha serta biaya rapat lapangan (*site meeting*).

1

b. Biaya tak terduga (*contingence*)

Semakin panjang proyek konstruksi dikerjakan, maka akan semakin banyak pula data dan informasi yang diperoleh, sehingga akan timbul permasalahan yang tak di duga dan banyak, dengan demikian diperlukan estimasi dan anggaran

untuk persiapan apa saja yang di perlukan diluar rencana yang diduga.

Anggaran total yang digunakan selama pelaksanaan proyek di dapatkan dari perjumlahan biaya langsung dan biaya tidak langsung ini dan kemudian dari biaya total dapat menggunakan percepatan waktu dan ini sangat dipengaruhi oleh lamanya waktu penyelesaian proyek.

2.3 Analisa Percepatan Durasi Waktu dan Biaya

Untuk meminimalisir waktu penyelesaian suatu proyek, dapat dilakukan cara analisa dengan mempercepat durasi waktu serta biaya. Di bawah ini adalah alternatif untuk melakukan percepatan penyelesaian suatu proyek, yaitu : (ER.Anggraeni,2017).

1. Penambahan jam kerja lembur
2. Penambahan jumlah orang yang bekerja (Pekerja)
3. Penggunaan sistem *shift*
4. Penggunaan alat-alat yang lebih produktif
5. Penggunaan material yang lebih cepat pemasangannya.
6. Penggunaan metode kontruksi yang lebih cepat dan praktis.

2.3.1 Penambahan Jam Kerja (lembur)

Dengan menambahkan jam kerja lembur para pekerja merupakan salah satu strategi untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek. Dengan efisiensi biaya yang sudah di perhitungkan oleh kontraktor, penambahan jam lembur menjadi

alternatif yang efisien pada pelaksanaan suatu proyek. Durasi pekerja normal adalah 8 jam, dimulai pada 08.00 sampai dengan 17.00 WIB dan ¹ satu jam istirahat, kerja lembur dimulai setelah jam kerja normal selesai. Penambahan jam kerja lembur bisa dilakukan dengan alternatif penambahan 1 jam, 2 jam, 3 jam, dan 4 jam sesuai dengan kebutuhan proyek.

Pada tahap ini penambahan tenaga kerja harus diperhatikan agar tidak mengganggu pekerjaan lain. Penambahan pekerja dapat diperhitungkan seperti berikut ini.

1. Jumlah pekerja normal = $(\text{koefisien pekerja} \times \text{volume pekerjaan})$
Waktu normal
2. Kebutuhan tenaga kerja percepatan = $(\text{koefisien tenaga kerja} \times \text{volume pekerjaan})$ Waktu percepatan

Dari perhitungan diatas akibat percepatan durasi proyek maka akan diketahui jumlah pekerja setelah dilakukan percepatan durasi proyek tersebut. (JK.Lumbanbatu, 2015)

⁶ 2.3.2 Biaya Tambahan Pekerja (*Crash Cost*)

Dengan adanya jam kerja lembur ² akan berpengaruh pada biaya pekerja dari biaya normal pekerja. Dari Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Kep. 102/Men/Vi/2004 bahwa upah penambahan jam kerja beragam. Pada penambahan waktu kerja satu jam pertama, pekerja mendapatkan tambahan upah 1,5 kali upah per jam waktu normal dan pada jam kerja berikutnya maka pekerja akan mendapatkan 2 kali upah per jam

waktu normal. Perhitungan biaya pekerja dapat dirumuskan sebagai berikut . (JK.Lumbanbatu, 2015).

1. Biaya normal per hari = Produktivitas harian $\times$ Harga satuan upah pekerja.
2. Biaya normal per jam = Produktivitas per jam $\times$ Harga satuan upah pekerja.
3. Biaya lembur pekerja = $1,5 \times$ upah sejam normal untuk penambahan jam kerja (lembur) pertama + $2 \times n \times$ upah sejam normal untuk penambahan jam kerja (lembur) berikutnya.
4. $Crash\ cost = (\text{jam kerja per hari} \times \text{biaya normal pekerja}) + (n \times \text{biaya lembur per jam})$
 $Cost\ slope = (\text{crash cost} - \text{biaya normal}) / (\text{waktu normal} - \text{waktu crash})$. (S.cy.Wohon et al, 2015).

2.4 Analisis Crash Program

Crash program adalah cara untuk mempercepat penyelesaian pelaksanaan proyek dengan mengurangi durasi suatu pekerjaan dengan penambahan jam lembur dan tanpa mengabaikan biaya yang akan timbul. Metode crashing akan mengakibatkan meningkatnya biaya langsung (*direct cost*) tetapi juga dapat mengurangi biaya tidak langsung (*indirect cost*). Untuk memperbaiki jadwal pada network planning di lintasan kritis digunakan *cost slope* terkecil. (Andrea S, et al, 2017).

Adapun data yang dilakukan pada penelitian menggunakan *Metode Crash program* ini adalah: (Yohanes, et al, 2017).

1. Pengumpulan data-data proyek seperti : Rencana Anggaran Biaya (RAB), Kurva S (*schedule*), harga satuan pekerjaan, harga satuan bahan standar, analisa harga satuan, yang sudah direncanakan pada saat penawaran, laporan kemajuan fisik pekerjaan proyek setiap minggunya.
 2. Mendeskripsikan hubungan yang logis antara aktivitas yang ada dan cukup realistis untuk dilaksanakan.
 3. Menentukan lintasan kritis dengan bantuan program *Microsoft Project*.
 4. Setelah mendeskripsikan aktivitas di lintasan kritis dengan program *Microsoft Project*, selanjutnya dilakukan analisis percepatan waktu pada pekerjaan yang ada di lintasan kritis.
 5. Menghitung biaya *crash cost* dari setiap aktivitas-aktivitas di lintasan kritis.
 6. Menghitung nilai slope masing- masing kegiatan.
- $$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Crash Cost} - \text{Normal Cost}}{\text{Normal Duration} - \text{Crash Duration}}$$
7. Menghitung *total cost* normal dan *total cost* setelah *crash program*.

2.4.1 Crash Duration

Crash duration merupakan durasi percepatan pada aktivitas dalam proyek yang diperoleh dari pembagian antara volume dengan produktivitas harian sesudah *crash*. *Crash duration* dapat diperoleh setelah penambahan produktivitas pada setiap aktivitas dalam proyek.

Penggunaan tenaga kerja dengan efisien harus dilakukan

pada proyek konstruksi karena tergantung pada kinerja tenaga kerja. Keberhasilan dari proyek konstruksi tergantung pada efektifitas pengelolaan sumber daya dimana pekerja menjadi sumber daya yang tidak mudah untuk dikelola. Upah yang diberikan sangat tergantung kemampuan setiap pekerja serta hasil kerja.

Penambahan produktivitas kerja diperlukan untuk melakukan percepatan proyek dimana akan mempercepat progres pekerjaan. Penambahan produktivitas tersebut dilakukan pada setiap aktivitas dalam proyek. Berikut ini merupakan rumus dari produktivitas, yaitu:

1. Produktivitas harian = Volume durasi normal.
2. Produktivitas tiap jam = Produktivitas harian jam kerja perhari.
3. Produktivitas harian sesudah crash penambahan jam lembur =
(Jam kerja perhari x produktivitas tiap jam) + (a x b x produktivitas tiap jam).
 - a. lama penambahan jam kerja (lembur).
 - b. koefisien penurunan produktivitas akibat penambahan jam kerja.
4. Produktivitas harian sesudah *crash* dengan penambahan tenaga kerja = Produktivitas harian x (total TK normal + total penambahan TK) total tenaga kerja normal. TK = Tenaga kerja.
5. Produktivitas harian sesudah crash dengan penambahan shift = Produktivitas harian normal x jumlah shift.
6. Crash duration = Volume produktivitas harian sesudah *cras*.
(S.cy.Wohon et al, 2015)

2.4.2 Crash Cost

Crash cost merupakan biaya percepatan pada aktivitas dalam proyek yang diperoleh dari penjumlahan antara biaya normal dengan hasil perkalian antara total penambahan upah dengan durasi percepatan. Biaya untuk tenaga kerja dari biaya normal tenaga kerja akan bertambah apabila ada penambahan waktu kerja.

Berikut ini merupakan rumus untuk crash cost, yaitu : (Apri Widiya,et al,2015).

- 6 1. Normal ongkos pekerja perhari = Produktivitas harian x harga satuan upah pekerja.
2. Normal ongkos pekerja perjam = Produktivitas perjam x harga satuan upah pekerja.
3. Total penambahan biaya = Jumlah tenaga kerja x upah perhari.
- 7 4. Biaya lembur pekerja = $(1,5 \times \text{upah sejam normal penambahan jam kerja (lembur) pertama}) + (2 \times n \times \text{upah sejam normal penambahan jam kerja (lembur) berikutnya})$ Dengan : $n = \text{jumlah penambahan jam kerja (lembur)}$.
5. *Crash cost* perhari = $(\text{Jam kerja perhari} \times \text{normal cost pekerja}) + (n \times \text{biaya lembur perjam})$.
6. *Crash cost* = *Normal cost* + $(\text{total penambahan biaya} \times \text{crash duration})$.

2.4.3 Cost Slope

Cost slope adalah anggaran total yang diperlukan untuk mempercepat lama proyek untuk setiap estimasi waktu. Biaya total

proyek sangat bergantung dengan waktu penyelesaian proyek. Pada grafik hubungan antara waktu dan biaya normal dengan dipersingkat untuk aktivitas terdapat dimana titik A menunjukkan normal, kemudian pada titik B menjelaskan keadaan yang dipersingkat. Garis yang menjadi penghubung antara keduanya tersebut disebut kurva waktu dan biaya. Maka jika semakin besar menambahkan jumlah jam kerja maka akan semakin cepat waktu penyelesaian proyek, namun akan diiringi dengan adanya biaya tambahan yang semakin besar. Oleh karena itu, pengendalian terhadap waktu-biaya harus dilakukan dengan secara tepat.

Berikut ini merupakan rumus untuk menghitung anggaran atau besar anggaran yang digunakan untuk mempersingkat waktu aktivitas perhari dalam pekerjaan proyek, yaitu:

- $Cost\ slope = (Cras\ cost - normal\ cost) / (normal\ duration - cras\ duration)$

Untuk menghasilkan analisa yang berhubungan dengan waktu serta biaya suatu kegiatan dalam proyek jadi dijelaskan dengan keterangan dari rumus *cost slope* yaitu sebagai berikut : (Listyo, 2018).

- Kurun waktu normal (*normal duration*) : kurun waktu yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas sampai selesai proyek.
- Biaya normal (*normal cost*): biaya langsung yang dibutuhkan untuk menyelesaikan aktivitas dengan kurun waktu normal.
- Kurun waktu dipersingkat (*crash duration*) : waktu yang paling singkat untuk menyelesaikan aktivitas dalam hal ini dianggap sumber daya bukan merupakan hambatan.

- Biaya untuk waktu dipersingkat (*crash cost*) : biaya langsung untuk menyelesaikan aktivitas dengan kurun waktu yang paling singkat.

2.5 Lintasan Kritis (*Critical Path*)

Metode *critical path*, dengan menghitung total durasi proyek akan diperoleh lintasan kritis di dalamnya. Adapun cara yang dapat dilakukan untuk mejadwalkan yaitu dengan metode *Critical Path*: (Wateno, 2017)

1. Ditentukannya aktivitas setiap individu.
2. Ditentukan urutan kegiatan yang hubungannya terkait dengan aktivitas lainnya.
3. Membuat diagram gambar jaringan kerja.
4. Estimasi rencana waktu penyelesaian tiap aktivitas.
5. Mengidentifikasi jalur kritis.
6. Melakukan pembaharuan diagram *Critical Path*.

2.5.1 Penggunaan *Microsoft Project*

Untuk menentukan lintasan kritis dapat dilakukan dengan perbantuan aplikasi pada *Microsoft Project*. Metode ini merupakan metode untuk mengerjakan rangkaian pekerjaan proyek secara tersistem sesuai dengan perencanaan yang di susun sehingga akan membuat suatu penjadwalan (*scheduling*) di dalam proyek atau rangkaian pekerjaan. *Microsoft Project* akan dapat menghasilkan catatan dan juga bisa memantau dalam mengalokasikan sumber daya (*resource*). *Microsoft Project* berfungsi untuk membuat catatan apa

saja yang dibutuhkan oleh pekerja pada saat sektor, jam lembur dan menghitung mencatat jam kerja para pegawai, pengeluaran yang berhubungan dengan biaya para pekerja. (Wateno, 2017).

Terdapat istilah khusus di dalam *microsoft project*, yaitu :

1. *Task*

Merupakan berisi rincian pekerjaan sebuah proyek yang berbentuk suatu lembaran di dalam *microsoft project*.

2. *Duration*

Durasi adalah waktu yang dibutuhkan dalam mengerjakan rangkaian pekerjaan.

3. *Start*

Adalah dimulainya suatu kegiatan/ rangkaian pekerjaan di proyek tersebut.

4. *Finish*

bisa secara langsung diisi mulai dari menghitung tanggal, maka akan diketahui Tanggal akhir pekerjaan di dalam *microsoft project* disebut finish.

5. Memulai (*start*) dengan menambahkan dengan lamanya suatu pekerjaan (*duration*).

6. *Predecessor*

Predecessor erat berhubungan dan berkesinambungan antara pekerjaan yang satu dengan yang lain. Hubungannya saling kerkesinambungan yaitu dengan tugas yang satu serta tugas yang lain. Dalam *microsoft project* ada 4 macam tugas antara lain :

a. *Start to Start*

Merupakan rangkaian tugas yang bisa dilaksanakan dengan waktu yang sama dengan tugas lainnya.

b. *Start to Finish*

Adalah suatu hal yang baru yang bisa ⁹ diakhiri jika tugas yang lain dimulai.

c. *Finish to Start*

Merupakan pendahuluan yang jika tugas telah selesai maka tugas yang baru bisa dikerjakan.

d. *Finish to Finish*

Yaitu jika tugas yang lain selesai maka harus diselesaikan secara bersamaan dengan tugas lainnya.

e. *Resources*

Sumber daya, baik sumber daya manusia maupun material dalam Ms. Project disebut dengan resources.

f. *Baseline*

Baseline adalah suatu rencana baik jadwal maupun biaya yang telah disetujui dan ditetapkan.

g. *Gantt Chart*

Gantt chart merupakan salah bentuk tampilan dari *Ms. Project* yang berupa batang-batang horizontal yang menggambarkan masingmasing pekerjaan beserta durasinya.

h. *Tracking*

Tracking adalah mengisikan data yang terdapat di lapangan pada perencanaan yang telah dibuat.

2.6 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan referensi pada penelitian ini, maka pada bab ini akan dipaparkan beberapa penelitian sejenis yang sudah pernah dilakukan beserta hasil penelitiannya. Adapun penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Judul	Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode Fast-Track Dan Crash Program
Nama Peneliti	Yohanes Stefanus, Indradi Wijatmiko, Eko Andi Suryo
Tahun	2017
Lokasi	Malang
Aspek	Percepatan Waktu Dan Biaya Yang Dapat Dihemat Pada Proyek Hotel Dewarna Tahap II Bojonegoro.
Metode	<i>Fast Track dan Crash Program</i>
Analisis	Berdasarkan Hasil analisis menggunakan metode crash program dari segi waktu bisa ditekankan kembali seperti rencana awal yaitu proyek selesai dalam waktu 233 hari. Dari segi biaya dengan metode crash program membutuhkan biaya sebesar Rp 26.504.146.817. Metode tersebut mampu mengurangi biaya akibat keterlambatan proyek yang awalnya sebesar Rp 27.059.140.712.
Kesimpulan	Berdasarkan perhitungan percepatan waktu dan biaya dengan menggunakan metode crash program diperoleh

Tabel 2.1 Lanjutan Penelitian Terdahulu

	waktu penyelesaian proyek adalah 233 hari dengan biaya Rp 26.504.146.817, sedangkan perhitungan biaya sebelum dilakukan crash program Rp 27.059.140.712.
--	--

Judul	Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap Waktu pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Pembangunan Persekolahan Eben Haezar Manado)
Nama Peneliti	Juan Sebastian Simatupang A. K. T. Dundu, Mochtar Sibi.
Tahun	2015
Lokasi	Manado
Aspek	Percepatan Durasi Waktu yang dapat di hemat pada Proyek Pembangunan Persekolahan Eben Haezar Manado
Metode	Pengolahan data menggunakan program microsoft project 2013.
Analisis	Berdasarkan Hasil penelitian ini diperoleh optimalisasi percepatan durasi pelaksanaan pekerjaan proyek dengan tidak mengabaikan pentingnya biaya yang akan timbul akibat percepatan durasi tersebut durasi dan biaya percepatan yang efisien.
Kesimpulan	Kesimpulan bahwa percepatan ini bisa mengurangi durasi total jadwal proyek yang sebelumnya 163 hari menjadi 145 hari (lebih cepat 18 hari), dengan total

Tabel 2.1 Lanjutan Penelitian Terdahulu

	biaya pekerjaan yang awal sebelum adanya percepatan adalah Rp.290,700,000 meningkat menjadi Rp.317,925,000 setelah dilakukan percepatan.
--	--

Judul	Analisis Waktu Dan Biaya Dengan Metode Crash Duration Pada Keterlambatan Proyek Pembangunan Jembatan Sei Hanyu Kabupaten Kapuas
Nama Peneliti	Wateno Oetomo, Priyoto, Uhad
Tahun	2017
Lokasi	Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah
Aspek	Percepatan Durasi Waktu dan Biaya Pada Proyek Pembangunan Jembatan Sei Hanyu Kabupaten Kapuas
Metode	Metode <i>Crash Duration</i>
Analisis	Mempersingkat (crashing) waktu pelaksanaan dengan menggunakan alternatif menambah jam kerja (lembur) selama 3 jam . Dengan menerapkan analisa TCTO, pelaksanaan proyek pembangunan Jembatan Sei Hanyu ini yang durasinya setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode crash duration, didapatkan bahwa waktu yang diperlukan untuk mempercepat pelaksanaan pembangunan jembatan Sei Hanyu Kabupaten Kapuas selama 1038 hari kalender (148 minggu), dapat dipercepat 44 hari dari

Tabel 2.1 Lanjutan Penelitian Terdahulu

	perencanaan semula 1082 hari kalender (155 minggu).
Kesimpulan	Dengan adanya percepatan penyelesaian pembangunan jembatan Sei Hanyu Kabupaten Kapuas, diperlukan tambahan biaya sebesar Rp 175.160.710,43 dengan penambahan biaya (cost slope) sebesar Rp 3.980.925,24 per hari selama 44 hari, sehingga biaya optimal yang diperlukan untuk mempercepat pelaksanaan pembangunan jembatan Sei Hanyu Kabupaten Kapuas adalah sebesar Rp 45.102.729.928,11 yang semula direncanakan sebesar Rp 44.927.569.217,68.

Judul	Percepatan Durasi Dan Perubahan Biaya Konstruksi dan Implementasi Pada Proyek RS. Kab. Bogor
Nama Peneliti	Ruddy Harjanto, Subandiyah Azis and Sutanto Hidayat
Tahun	2019
Lokasi	Bogor
Aspek	Menemukan solusi optimalisasi dan mengontrol kinerja waktu dan biaya dalam penjadwalan proyek RS.Bogor
Metode	Evaluasi Proyek dan Teknik Peninjauan (PERT) dan Manajemen Proyek Kritis (CPM)
Analisis	Menganalisaakan kinerja waktu dan kinerja biaya

Tabel 2.1 Lanjutan Penelitian Terdahulu

	proyek yang diharapkan dapat mengatasi masalah pengendalian dan penyelesaian proyek. Hasil penelitian ini, menggunakan metode PERT dan CPM terbukti mengoptimalkan proyek.
Kesimpulan	Berdasarkan perhitungan dengan metode PERT mengurangi durasi kerja: 12 hari (13, 18%). Berdasarkan perhitungan dengan metode CPM mengurangi durasi kerja: 31 hari (34, 06%) tetapi kenaikan biaya langsung 112.208.300, - rupiah (0, 25%)

Judul	Implikasi Risiko dan Biaya Proyek di Industri Konstruksi
Nama Peneliti	Bhopal, Madhya Pradesh
Tahun	2018
Lokasi	India “Jurnal Internasional”
Aspek	Mengkaji Persentase proyek yang cukup jauh dari scedjule. jadwal crashing untuk kompensasi keterlambatan dan mengurangi durasi proyek
Metode	Metode <i>Crashing</i> dan Kuantitatif
Analisis	Menganalisa waktu dan scedjule durasi pelaksanaan pembangunan proyek yang mengakibatkan keterlambatan
Kesimpulan	bahwa durasi crash optimal dari proyek yang dilakukan adalah 51 hari di mana total biaya proyek

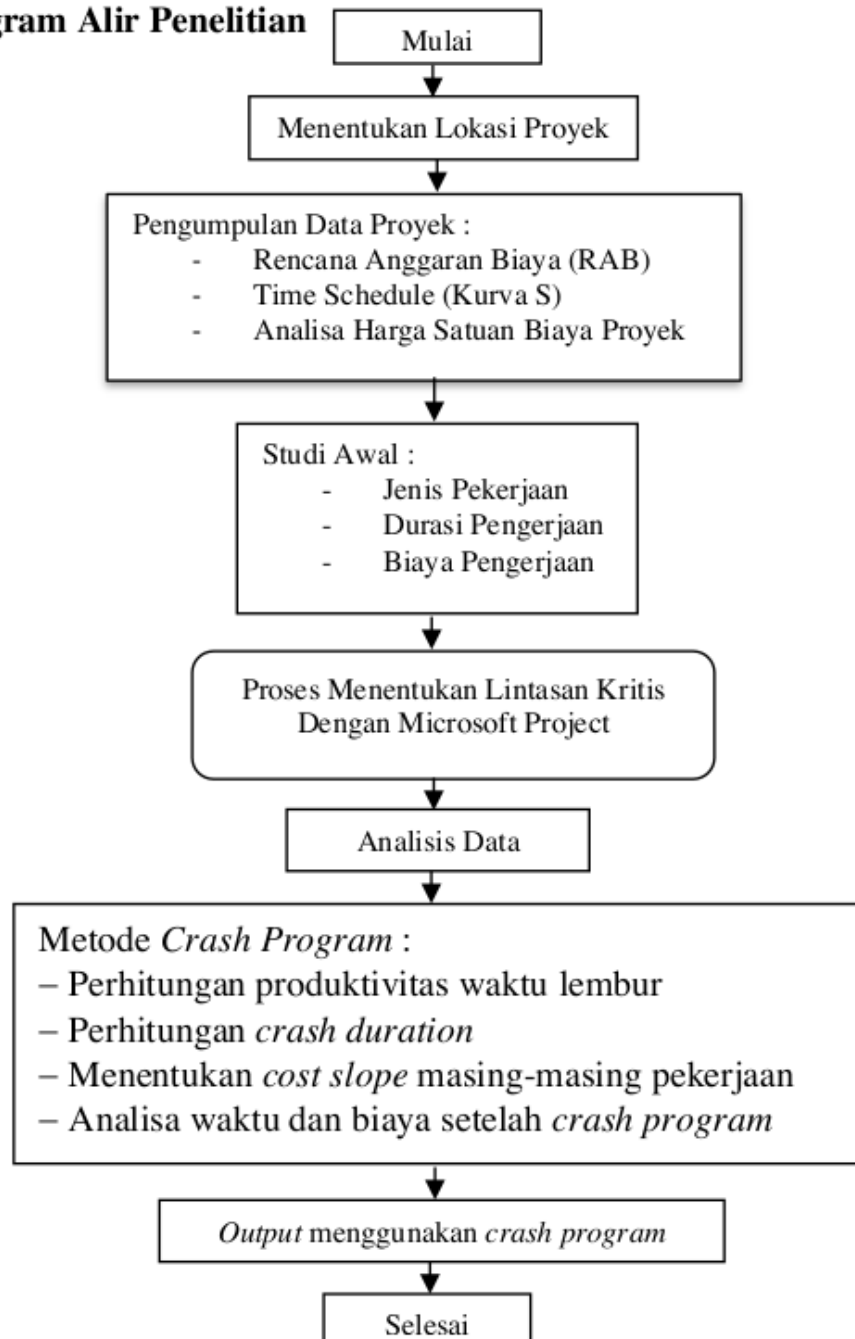
Tabel 2.1 Lanjutan Penelitian Terdahulu

	minimum dan juga terlihat bahwa durasi proyek selanjutnya dapat dikurangi menjadi 49 hari tetapi pada saat ini durasi total biaya proyek tidak minimum. Setelah 49 hari mogok, Kemudian evaluasi risiko kuantitatif dilakukan dan ditemukan bahwa probabilitas awal penyelesaian proyek lebih dari itu setelah crash yang menunjukkan bahwa setelah crash proyek kita mendapatkan tanggal penyelesaian yang diinginkan tetapi dengan risiko penyelesaian proyek tepat waktu
--	--

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart (Diagram Penelitian)

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan KOZKO Citraland, yang dikerjakan oleh PT. Wijaya Kusuma Contractor Surabaya. Proyek pembangunan KOZKO Citraland ini berada di Komplek Perumahan Citraland Surabaya yang memiliki 22 Unit Ruko dan masing-masing ruko memiliki 5 buah lantai dan pengerjaannya dimulai pada tanggal 01 September 2015 hingga selesai 31 Agustus 2016 dalam kurun waktu 366 hari kalender dengan 338 hari kerja efektif dan 28 hari libur nasional dan hari raya.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Data yang diperlukan adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh dari instansi yang terkait seperti kontraktor, konsultan pengawas dan lain-lain. Variabel-variabel yang sangat mempengaruhi dalam pengoptimasian waktu dan biaya pelaksanaan proyek ini adalah variabel waktu dan variabel biaya. (Mika, et al, 2018)

1. Variabel Waktu

Data yang mempengaruhi variabel waktu dapat diperoleh dari kontraktor pelaksana. Data yang dibutuhkan untuk variabel waktu adalah:

Data cumulative progress (Kurva S), meliputi:

- Jenis kegiatan
- Prosentase kegiatan
- Durasi kegiatan

2. Variabel Biaya

Semua data-data yang mempengaruhi variabel biaya didapat dari kontraktor pelaksana yang sudah mengikuti HSPK pada tahun proyek tersebut dibangun. Data-data yang dibutuhkan dalam variabel biaya adalah:

- Data Rencana Anggaran Biaya (RAB), meliputi jumlah biaya normal sesuai penawaran
- Data harga satuan material
- Data material yang telah dipakai
- Data penggunaan alat

3.4 Rencana Analisa Data

Adapun analisa data yang dilakukan pada penelitian menggunakan *Metode Crash program* ini adalah :(Yohanes, et al, 2017)

1. Mengumpulkan data-data proyek seperti ; rencana anggaran biaya (RAB), kurva S, harga satuan pekerjaan, harga satuan bahan standar, analisa harga satuan, yang sudah direncanakan pada saat penawaran, laporan kemajuan fisik pekerjaan proyek setiap minggunya.
2. Membuat urutan aktivitas dan hubungan yang logis antara aktivitas yang ada dan cukup realistis untuk dilaksanakan.
3. Menentukan lintasan kritis dengan bantuan program Microsoft Project.

4. Setelah diketahui aktivitas-aktivitas di lintasan kritis dengan program Microsoft Project, selanjutnya dilakukan analisis percepatan waktu pada aktivitas-aktivitas di lintasan kritis.
5. Menghitung biaya crash cost dari setiap aktivitas-aktivitas di lintasan kritis.
6. Menghitung nilai slope masing- masing kegiatan.

$$Cost\ Slope = \frac{Crash\ Cost - Normal\ Cost}{Normal\ Duration - Crash\ Duration}$$

7. Menghitung *total cost* normal dan *total cost* setelah *crash program*.

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Umum Proyek

Studi kasus dalam penelitian ini ialah pembangunan sebuah Proyek KOZKO Citraland Surabaya. Proyek ini terdiri dari 22 Unit ruko dan masing-masing ruko memiliki 5 buah lantai dengan nilai kontrak Rp.37.900.000.000-, ditambah PPN 10% menjadi Rp. 41.690.000.000-, Pada perencanaan durasi pelaksanaan proyek ini mulai dikerjakan pada tanggal 01 September 2015 hingga selesai 31 Agustus 2016 dalam kurun waktu 366 hari kalender dengan 338 hari kerja efektif dan 28 hari libur nasional dan hari raya. Proyek ini dipilih menjadi studi kasus dalam penelitian ini karena penulis ingin menginformasikan kepada kontraktor berupa penerapan analisa dan efektivitas percepatan waktu penyelesaian proyek serta pengoptimalan anggaran biaya yang sudah direncanakan dengan perpacu pada *time schedule* awal sebelum proyek tersebut dilaksanakan. Dalam penelitian ini kegiatan yang dipercepat hanya kegiatan pekerjaan struktur lantai dasar sampai dengan lantai 5 yang berada pada jalur kritis, adapun data yang digunakan untuk proses *crashing* dalam penelitian ini adalah data rencana anggaran biaya (RAB) dan *time schedule*.

4.2 Analisa Data

Berikut merupakan beberapa data yang dibutuhkan untuk penelitian pada Proyek KOZKO Citraland Surabaya :

1. Rencana Anggaran Biaya (RAB) kontrak.
2. Analisa harga satuan bahan dan upah proyek.
3. *Time schedule*.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)

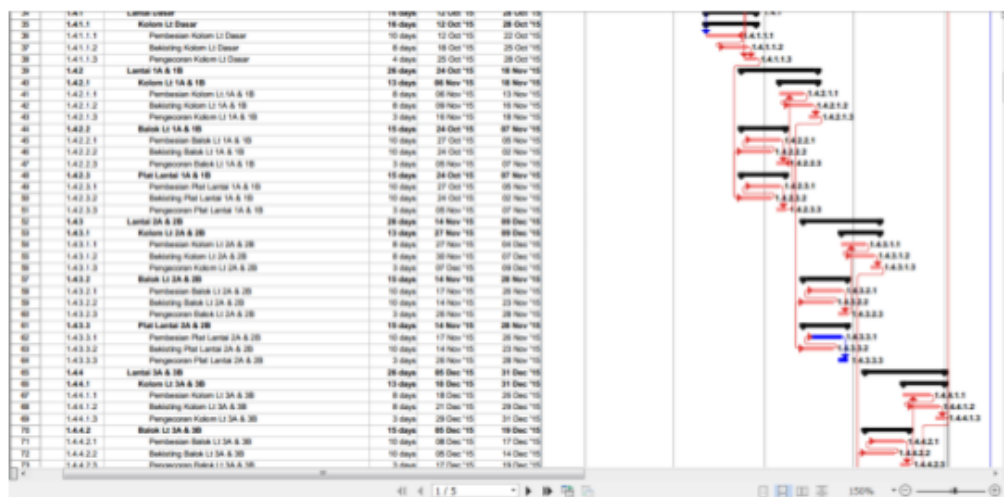
No.	REKAPITULASI AKHIR		TOTAL
			(Rp.)
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp.	1.653.974.138
2	PEKERJAAN TANAH	Rp.	66.612.150
3	STRUKTUR BAWAH	Rp.	1.795.517.225
4	KERANGKA DAN PLAT LANTAI	Rp.	11.448.720.921
5	PEKERJAAN RANGKA & PENUTUP ATAP	Rp.	1.465.081.582
6	PEKERJAAN PASANGAN & PLESTERAN	Rp.	5.478.153.766
7	PEKERJAAN PELAPIS LANTAI & DINDING	Rp.	3.436.678.806
8	PEKERJAAN PLAFOND	Rp.	703.742.395
9	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA	Rp.	2.604.996.173
10	PEKERJAAN PENGECATAN & POLITURAN	Rp.	822.955.218
11	PEKERJAAN SANITAIR	Rp.	2.888.485.115
12	PEKERJAAN PLUMBING	Rp.	1.721.894.853
13	PEKERJAAN M&E	Rp.	2.123.594.102
14	PEKERJAAN LAIN - LAIN	Rp.	1.689.593.558
	SUB - TOTAL	Rp.	37.900.000.000
	PPN 10%	Rp.	3.790.000.000
	TOTAL HARGA PENAWARAN	Rp.	41.690.000.000
	PEMBULATAN	Rp.	41.690.000.000

Tabel 4.2 Daftar Upah Pekerja Pada Proyek

NO	Jenis Upah	Satuan	Harga
1	Kepala Tukang / Mandor	oh	Rp150.000,00
2	Tukang	oh	Rp120.000,00
3	Pembantu Tukan	oh	Rp80.000,00

4.2.1 Penentuan Jalur Kritis

Pada tahap penjadwalan terlebih dahulu harus diketahui durasi setiap pekerjaan pada proyek, dalam penelitian ini untuk mengetahui durasi setiap pekerjaan bisa dengan melihat *schedule* rencana pada proyek. Setelah durasi setiap pekerjaan diketahui selanjutnya menentukan hubungan tiap pekerjaan, setelah hubungan setiap pekerjaan tersebut selesai dimodelkan kedalam *Microsoft project*, maka akan didapatkan beberapa item pekerjaan yang berada pada jalur kritis dengan ciri pada *bar chart* ditunjukkan dengan garis berwarna merah seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.1. Pekerjaan yang berada pada jalur kritis inilah yang akan dilakukan percepatan (*crashing*).



Gambar 4.1 Pengolahan *Microsoft Project*

Jalur kritis pada *Microsoft project* untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada lampiran. Pekerjaan yang berada pada jalur kritis ditunjukkan pada *bar chart* dengan garis berwarna merah seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.1 lebih banyak dilintasi oleh pekerjaan struktur, maka penulis akan menganalisa pekerjaan struktur lantai dasar sampai dengan lantai 5 karena pekerjaan yang dilintasi oleh jalur kritis ialah pekerjaan yang memiliki durasi terpanjang dalam suatu proyek, yang mana jika terjadi sebuah keterlambatan atau problem pada salah satu item pekerjaan yang termasuk kedalam jalur kritis, maka akan berdampak terhadap terlambatnya keseluruhan jadwal pekerjaan proyek tersebut. Pekerjaan struktur yang dilintasi jalur kritis dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pekerjaan Yang Berada Pada Jalur Kritis

Kode	Jenis Pekerjaan	Vol.	Sat.	Durasi
				Normal (Hari)
	Struktur Lantai Dasar - Lantai 5			
A	Struktur Lantai Dasar (Kolom)	122,10	m ³	16
B	Struktur Lantai 1A & 1B (Kolom,Balok & Plat Lantai)	602,36	m ³	26
C	Struktur Lantai 2A & 2B (Kolom,Balok & Plat Lantai)	628,38	m ³	26
D	Struktur Lantai 3A & 3B (Kolom,Balok & Plat Lantai)	604,58	m ³	26
E	Struktur Lantai 4A & 4B (Kolom,Balok & Plat Lantai)	564,27	m ³	26
F	Struktur Lantai 5A & 5B (Kolom,Balok & Plat Lantai)	418,29	m ³	22

4.2.2 Perhitungan *Crash Duration* , *Crash Cost* dan *Cost Slope*

Rencana kerja yang akan dilakukan dalam mempercepat waktu penyelesaian sebuah pekerjaan dengan metode jam lembur adalah sebagai berikut :

1. Kegiatan normal menggunakan 8 jam kerja dan 1 jam istirahat (08.00-17.00 WIB), sedangkan kerja lembur dilakukan setelah waktu kerja normal selama 3 jam perhari (18.00-21.00 WIB).
2. Harga upah pekerja untuk kerja lembur diperhitungkan 2 kali upah sejam pada waktu kerja normal.

Salah satu contoh perhitungan *Crashing* dengan Penambahan Jam Kerja lembur 3 jam dalam waktu 13 hari kerja pada pekerjaan struktur lantai dasar dengan kode (A) pada tabel adalah :

Biaya Normal = Rp568.290.216

Volume = 122,10 m³

Durasi Normal = 16 hari

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas Harian} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi Normal}} \\ &= \frac{122,10}{16} = 7,63 \text{ m}^3/\text{hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas Perjam} &= \frac{\text{Produktivitas Harian}}{\text{Jam Kerja Normal}} \\ &= \frac{7,63}{8 \text{ jam}} = 0,95 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas Sesudah } \textit{Crashing} &= 7,63 + (3 \times 0,95 \times 75\%) \\ &= 9,78 \text{ m}^3/\text{hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Crash Duration} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas Sesudah Crashing}} \\
 &= \frac{122,10}{9,78} = 12,49 \text{ hari} = 13 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi Percepatan} &= \text{Durasi Normal} - \text{Crash Duration} \\
 &= 16 \text{ hari} - 13 \text{ hari} = 3 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan *crash duration* pada pekerjaan lain dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan *Crash Duration* Penambahan Jam Kerja

Kode	Jenis Pekerjaan	Durasi	Crash	Crash
		Normal (DN) Hari	Duration(CD) Hari	DN - CD Hari
	Struktur Lantai Dasar - Lantai 5			
A	Struktur Lantai Dasar (Kolom)	16	13	3
B	Struktur Lantai 1A & 1B (Kolom,Balok & Plat Lantai)	26	20	6
C	Struktur Lantai 2A & 2B (Kolom,Balok & Plat Lantai)	26	20	6
D	Struktur Lantai 3A & 3B (Kolom,Balok & Plat Lantai)	26	20	6
E	Struktur Lantai 4A & 4B (Kolom,Balok & Plat Lantai)	26	20	6
F	Struktur Lantai 5A & 5B (Kolom,Balok & Plat Lantai)	22	17	5

Selain *crash duration* dalam *crashing* juga diperlukan perhitungan *Crash Cost* pekerjaan struktur lantai dasar dengan waktu lembur 3 jam dalam waktu 13 hari kerja.

Biaya Lembur :

Jenis Pekerja = Jumlah Pekerja x (Jam lembur x Total *crash*) x (1,5 x gaji 1 jam upah normal) + (2 x 2 x gaji 1 jam upah normal)

Kepala Tukang = 1 x (3 x 13) x (1,5 x Rp.18.750) + (2 x 2 x Rp.18.750)
= Rp 1.171.875

$$\begin{aligned}\text{Tukang} &= 4 \times (3 \times 13) \times (1,5 \times \text{Rp}.15.000) + (2 \times 2 \times \text{Rp}.15.000) \\ &= \text{Rp } 3.570.000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pembantu Tukang} &= 4 \times (3 \times 13) \times (1,5 \times \text{Rp}.10.000) + (2 \times 2 \times \text{Rp}.10.000) \\ &= \text{Rp } 2.380.000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Biaya Lembur} &= \text{Rp } 1.171.875 + \text{Rp } 3.570.000 + \text{Rp } 2.380.000 \\ &= \text{Rp } 7.121.875\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Percepatan (Crash Cost)} &= \text{Biaya Normal} + \text{Biaya Lembur} \\ &= \text{Rp}568.290.216 + \text{Rp } 7.121.875 \\ &= \text{Rp } 575.412.091\end{aligned}$$

Hasil perhitungan *crash cost* pada pekerjaan lain dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan *crash cost* Penambahan Jam Kerja

Kode	Durasi		<i>Crash Cost</i>
	Normal	<i>Crash</i>	
A	16	13	Rp575.412.091
B	26	20	Rp2.335.802.587
C	26	20	Rp2.409.222.833
D	26	20	Rp2.292.685.624
E	26	20	Rp2.155.658.506
F	22	17	Rp1.519.555.118

Selain *crash duration* dan *Crash Cost* dalam *crashing* juga diperlukan perhitungan *Cost Slope* pekerjaan struktur lantai dasar untuk mengetahui biaya pekerjaan tersebut.

Contoh perhitungan *cost slope* pada pekerjaan struktur lantai dasar :

$$\text{Cost Slope biaya perhari} = \frac{\text{Biaya percepatan} - \text{Biaya normal}}{\text{Durasi normal} - \text{Durasi percepatan}}$$

$$= \frac{\text{Rp } 575.412.091 - \text{Rp } 568.290.216}{16 \text{ hari} - 13 \text{ hari}}$$

$$= \text{Rp } 2.373.958 / \text{hari}$$

Hasil perhitungan *cost slope* pada pekerjaan lain dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan *cost slope* Penambahan Jam Kerja

Kode	<i>Crash</i> <i>Duration</i> (Hari)	<i>Normal Cost</i>	<i>Crash Cost</i>	<i>Cost Slope</i> Perhari
A	13	Rp568.290.216	Rp575.412.091	Rp2.373.958
B	20	Rp2.318.190.087	Rp2.335.802.587	Rp2.935.417
C	20	Rp2.391.610.333	Rp2.409.222.833	Rp2.935.417
D	20	Rp2.275.073.124	Rp2.292.685.624	Rp2.935.417
E	20	Rp2.138.046.006	Rp2.155.658.506	Rp2.935.417
F	17	Rp1.508.383.243	Rp1.519.555.118	Rp2.234.375

$$\text{Cost Slope biaya setelah crashing selama 3 hari} = \text{Rp } 2.373.958 \times 3$$

$$= \text{Rp } 7.121.875$$

Tabel 4.7 Total Perhitungan *cost slope* setelah crashing

Kode	Durasi Normal (DN) Hari	<i>Crash</i> <i>Duration</i> (CD) Hari	<i>Crash</i> DN - CD Hari	Cost Slope Percepatan
A	16	13	3	Rp7.121.875
B	26	20	6	Rp17.612.500
C	26	20	6	Rp17.612.500
D	26	20	6	Rp17.612.500
E	26	20	6	Rp17.612.500
F	22	17	5	Rp11.171.875
Total :	142	110	32	Rp88.743.750

Jadi untuk perhitungan pada nilai total biaya langsung dan waktu percepatan adalah sebagai berikut :

Durasi setelah *crashing* = 366 hari – 32 hari = 334 hari

Penambahan biaya total *cost slope* = Rp 88.743.750

Maka didapat biaya langsung setelah *crashing* adalah :

= Rp 37.900.000.000 + Rp 88.743.750

= Rp 37.988.743.750

4.2.3 Biaya Tidak Langsung Proyek

Biaya yang termasuk dalam biaya tak langsung adalah biaya yang digunakan untuk kebutuhan manajemen, keamanan, fasilitas listrik dan komunikasi, transportasi dan lain sebagainya. Oleh karena itu semakin cepat pekerjaan dapat diselesaikan maka akan mempengaruhi berkurangnya biaya tidak langsung yang timbul akibat percepatan tersebut, akan tetapi ada juga biaya tidak langsung yang selalu mengikuti pekerjaan yang dilakukan percepatan atau lembur pada malam hari. Untuk perhitungan biaya tak langsung pada jam normal 08.00-17.00 WIB, maupun biaya tidak langsung untuk lembur 3 jam pada malam hari dapat dilihat pada tabel 4.8 dan tabel 4.9.

Tabel 4.8 Biaya Tidak Langsung (Untuk Jam Kerja Lembur)

No	Uraian Pekerjaan	Vol.	Satuan	Biaya/ Bulan Rp.
A	Overhead Kantor			
1	Supervisor	2	Orang/Jam	Rp4.682.080
Jumlah Overhead Kantor / Bulan				Rp4.682.080
B	Overhead Lapangan			
1	Bedeng Pekerja	1	Bulan	Rp3.000.000
2	Listrik Proyek	1	Bulan	Rp1.000.000
Jumlah Overhead Lapangan / Bulan				Rp4.000.000
Total Overhead Kantor + Overhead Lapangan / Bulan				Rp8.682.080
Total Overhead / Hari				Rp289.403

Setelah dilakukan percepatan durasi dengan cara penambahan jam kerja lembur didapat durasi lembur selama 110 hari dengan jangka waktu 3 jam per hari sesuai dengan hasil analisa *crashing*, maka akan timbul biaya tidak langsung untuk pekerjaan lembur itu sendiri. Biaya tidak langsung untuk jam kerja lembur adalah sebesar Rp 289.403 per hari. Hal ini menunjukkan bahwa setiap kali proyek dilakukan lembur 1 hari selama 3 jam pelaksanaan, maka biaya tidak langsung untuk lembur akan bertambah 1 hari.

Jadi total keseluruhan biaya langsung setelah *crashing* ditambah dengan biaya tidak langsung untuk lembur selama 110 hari selama 3 jam adalah :

$$= \text{Rp } 37.988.743.750 + \text{Rp } 31.834.293$$

$$= \text{Rp } 38.020.578.043$$

Tabel 4.9 Biaya Tidak Langsung (Untuk Jam Kerja Normal Pukul 08.00-17.00 WIB)

No	Uraian Pekerjaan	Vol.	Satuan	Biaya/ Bulan Rp.
A	Overhead Kantor			
1	Kordinator Project Manager	1	Orang	Rp10.000.000
2	Project Manager	1	Orang	Rp8.000.000
3	Site Manager	1	Orang	Rp6.000.000
4	Quality Control	1	Orang	Rp5.000.000
5	Admin Keuangan Proyek	1	Orang	Rp4.500.000
6	Supervisor	2	Orang	Rp9.000.000
7	Surveyor	2	Orang	Rp9.000.000
8	Safety Officer	1	Orang	Rp4.000.000
9	Drafter	2	Orang	Rp8.000.000
10	Logistik	2	Orang	Rp7.000.000
11	Helper Peralatan	2	Orang	Rp6.400.000
12	Helper Surveyor	2	Orang	Rp6.400.000
13	Security	2	Orang	Rp7.000.000
14	Office Boy	1	Orang	Rp2.500.000
Jumlah Overhead Kantor / Bulan				Rp92.800.000
B	Overhead Lapangan			
1	Kontrakan Staff Proyek	1	Bulan	Rp10.000.000
2	Sewa Motor Proyek	2	Bulan	Rp2.000.000
3	Bensin Motor Proyek	2	Motor	Rp1.200.000
4	Internet Kantor	1	Bulan	Rp300.000
5	Kertas, Tinta Print dll	1	Bulan	Rp3.000.000
6	Listrik Kantor	1	Bulan	Rp500.000
7	Air Minum Kantor	1	Bulan	Rp300.000
8	Uang Makan Staff Proyek	21	Orang	Rp17.640.000
9	Asuransi Pekerja	1	Bulan	Rp3.000.000
10	Sumbangan wilayah setempat	1	Bulan	Rp2.500.000
Jumlah Overhead Lapangan / Bulan				Rp40.440.000
Total Overhead Kantor + Overhead Lapangan / Bulan				Rp133.240.000
Total Overhead / Hari				Rp4.441.333

Biaya tidak langsung proyek pada jam normal adalah sebesar Rp 4.441.333 per hari. Hal ini menunjukkan bahwa setiap kali proyek berkurang 1 hari pelaksanaan, maka biaya tak langsung juga berkurang 1 hari.

Durasi sebelum dilakukannya *crashing* adalah 366 hari dan durasi setelah dilakukannya *crashing* adalah 334 hari dan telah terjadi pengurangan durasi 32 hari kerja normal. Perhitungan biaya tak langsung adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= \text{Biaya tak langsung (366 hari)} - \text{biaya tak langsung (32 hari)} \\ &= \text{Rp } 1.625.528.000 - \text{Rp } 142.122.667 \\ &= \text{Rp } 1.438.405.333 \end{aligned}$$

Sehingga total biaya proyek setelah dilakukannya *crashing* adalah :

$$\begin{aligned} &= \text{Biaya langsung} - \text{biaya tak langsung (32 hari)} \\ &= \text{Rp } 38.020.578.043 - \text{Rp } 142.122.667 \\ &= \text{Rp } 37.878.455.377 \text{ (belum termasuk PPN 10\%)} \end{aligned}$$

Jadi total keseluruhan biaya proyek + PPN 10% adalah :

$$\begin{aligned} &= \text{Rp } 37.878.455.377 + \text{Rp } 3.787.845.538 \\ &= \text{Rp } 41.666.300.914 \end{aligned}$$

Total biaya proyek dengan durasi normal ialah 366 hari dengan nilai kontrak Rp.41.690.000.000 dengan perbandingan total biaya dan durasi sesudah dilakukannya *crashing* yaitu 334 hari kerja dengan total biaya proyek yang minimum sebesar Rp 41.666.300.914 akan menimbulkan efisiensi waktu dan biaya proyek adalah sebagai berikut :

1. Efisiensi waktu proyek

$$= 366 \text{ hari kerja} - 334 \text{ hari kerja} = 32 \text{ hari kerja}$$

$$\text{Prosentase} = \frac{366-334}{366} \times 100\% = 8,74\%$$

2. Efisiensi biaya proyek

$$= \text{Rp } 41.690.000.000 - \text{Rp } 41.666.300.914 = \text{Rp } 23.699.086$$

$$\text{Prosentase} = \frac{\text{Rp } 41.690.000.000 - \text{Rp } 41.666.300.914}{\text{Rp } 41.690.000.000} \times 100\%$$

$$= 0,06\%$$

4.3 Hasil dan Pembahasan

Dari hasil analisa *Time schedule* pada pembangunan Proyek KOZKO Citraland Surabaya yang diolah menggunakan aplikasi bantu *Microsoft project* maka didapatkan jalur lintasan kritis pada proyek tersebut. Sehingga dari jenis pekerjaan yang dilintasi jalur kritis, penulis dapat melakukan analisa *crashing* tanpa mengabaikan akibat timbulnya *cost* dalam pekerjaan tersebut, karena pekerjaan yang dilintasi oleh jalur kritis ialah pekerjaan yang memiliki durasi terpanjang dalam suatu proyek, yang mana jika terjadi sebuah keterlambatan atau problem pada salah satu item pekerjaan yang termasuk kedalam jalur kritis, maka akan berdampak terhadap terlambatnya keseluruhan jadwal pekerjaan proyek tersebut, untuk datar pekerjaan yang dilintasi oleh jalur keritis bisa dilihat pada tabel 4.3.

Setelah didapatkan pekerjaan yang dilewati jalur kritis dilanjutkan dengan perhitungan metode *crashing* atau *crash program*. untuk mengetahui *crash duration*, *crash cost* dan *cost slope* dari

pekerjaan tersebut, untuk efisiensi waktu pengerjaan proyek adalah 8,74% dengan selisih percepatan 32 hari kerja dari durasi pekerjaan normal 366 hari dengan biaya normal sebesar Rp.41.690.000.000. Sedangkan dengan menggunakan percepatan diperoleh 334 hari kerja dengan biaya minimal adalah sebesar Rp 41.666.300.914. Untuk efisiensi biaya dalam pengerjaan proyek adalah 0,06% dengan selisih biaya normal dengan percepatan adalah Rp 23.699.086.

BAB V

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab IV, maka dalam penelitian ini dapat ditarik sebuah kesimpulan yang dapat menggambarkan hasil dari crashing terhadap pelaksanaan proyek Pembangunan Kozko Citraland Surabaya sebagai berikut :

1. Mempercepat durasi terhadap pelaksanaan proyek dengan cara penambahan jam kerja lembur akan memberikan dampak efisiensi pada biaya dan waktu. Dengan menggunakan metode crashing akan memperoleh waktu dan biaya yang lebih efektif terhadap pelaksanaan pembangunan proyek.
2. Pada pelaksanaan pembangunan proyek kozko Citraland Surabaya, Total biaya proyek dalam kondisi normal ialah sebesar Rp.41.690.000.000 dengan durasi pelaksanaan proyek 366 hari kerja. Dari hasil analisis pada penelitian ini didapat total biaya proyek dalam kondisi sesudah crashing dengan alternatif penambahan jam kerja lembur selama 3 jam diperoleh 334 hari kerja dengan biaya minimum adalah sebesar Rp 41.666.300.914. Untuk efisiensi biaya dalam pengerjaan proyek adalah 0,06% dengan selisih biaya normal dengan percepatan adalah Rp 23.699.086.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrea Saputra A.P, As'ad Munawir, Indradi Wijatmiko, 2017, *Analisa Percepatan Aktifitas pada Proyek Jalan dengan Menggunakan Metode Fash Track, Crash Program, dan What-IF*, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Brawijaya Malang.
- Ardien aslam muhammad, Retno indriyani, 2015, *Analisa Time Cost Trade Off pada Proyek Pasar Sentral Gadang Malang*, Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh November (ITS).
- Apri Widiya Laksana, Heri Setiawan Prasetyo, M. Agung Wibowo, Arif Hidayat, 2015, *"Optimalisasi Waktu dan Biaya Proyek dengan Analisa Crash Program"*, Jurnal Vol.3 No.3, Universitas Diponegoro, Semarang.
- B. Witjaksana, 2015, *Analisa Biaya Proyek-Jurnal Teknik, Teknik Sipil*, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Dyah Ayu Prajawati, Soedirman Soenyoto, 2018, *Sistem Pengendalian Konstruksi pada Proyek*, Universitas Muhammadiyah-UMJ, Jakarta.
- ER. Anggraeni, 2017, *Metode Crashing Matriks, Teknik Sipil*, Universitas Surakarta.
- Ervianto, 2017, *Manajemen Kontruksi-Pengertian*, Unila-Universitas Lampung.
- JK. Lumban Batu, 2015, *Analisa Percepatan Waktu Proyek*, Teknik Sipil Politeknik, Jurusan Teknik Sipil.

- Juan Sebastian Simatupang, 2015, *Pengaruh Percepatan Durasi Waktu Pada Proyek Konstruksi*, Jurnal Vol.3 No.5 Mei 2015, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Leka Endaryati, 2017, *Manajemen Proyek*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Listyo Ari Prakoso, 2018, *Analisa Percepatan Proyek Dengan Menerapkan Metode Crashing Pada Proyek Interior Hall Grand Indonesia*, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, DKI Jakarta.
- Milka onibala, jernies Tjakra, Pingkan a.k. pratasis, 2018, *Optimasi Waktu Dan Biaya Dengan Metode Crash*, Vol. 16 no.69, Manado, Universitas Sam Ratulangi.
- Rifqi Auzan N, 2017, *Pengendalian Biaya dan Waktu Proyek dengan Metode Konsep Nilai Hasil*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Robert JM, Pingkan A.K Pratasis, 2015, *Analisa Pengaruh Percepatan Durasi pada Biaya Proyek Menggunakan Program Microsoft Project*, Vol.3 No.2 Februari 2015, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- S.Cy.Wohon, Djoni Hatidja, Nelson Nainggolan, 2015, *Optimalisasi Waktu Dan Biaya Proyek Dengan Analisa Crash Program*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Suparwi Agus P, 2016, *Manajemen Proyek dengan Metode Crashing*, Universitas Diponegoro, Semarang.

- Wateno Oetomo, Priyoto, Uhad, 2017, *Analisis Waktu Dan Biaya Dengan Metode Crash Duration Pada Keterlambatan Proyek Pembangunan Jembatan Sei Hanyu Kabupaten Kapua*, Jurnal Vol.6 No. 1 Desember 2017, Pegawai Negeri Sipil Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VII.
- YLD. Ardianto, 2016, *Analisa Biaya dan Waktu Optimal*, Jurnal Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Yohanes Stefanus, Indradi Wijatmiko, Eko Andi Suryo, 2017, *Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode Fast-Track Dan Crash Program*, Jurnal Vol. 15 No.1, Februari 2017, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Brawijaya, Malang.
- Zainuddin, 2016, *Proyek Konstruksi dan Manajemen Proyek, Teknik Sipil*, Universitas Atmajaya Yogyakarta.

PERCEPATAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK TERHADAP BIAYA KONTRAKTOR (Studi Kasus : Proyek Kozko Citraland Surabaya)

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	docplayer.info Internet Source	3%
2	journal.umy.ac.id Internet Source	2%
3	www.scribd.com Internet Source	1%
4	erepository.uwks.ac.id Internet Source	1%
5	Submitted to Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Gadjah Mada Student Paper	1%
6	repository.usu.ac.id Internet Source	1%
7	pt.scribd.com Internet Source	1%
8	Submitted to KYUNG HEE UNIVERSITY Student Paper	1%
9	journal.umpalangkaraya.ac.id	

10

Submitted to Universitas Islam Indonesia

Student Paper

1 %

11

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

1 %

12

repository.unisba.ac.id

Internet Source

1 %

13

Submitted to Universitas Diponegoro

Student Paper

<1 %

14

eprints.upnjatim.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 25 words

Exclude bibliography On