

TUGAS AKHIR

**ANALISA PERCEPATAN WAKTU PROYEK DENGAN  
METODE TIME COST TRADE OFF (PENAMBAHAN JAM  
KERJA DAN TENAGA KERJA)**

(Studi Kasus : Pembangunan Prasarana Batang Lurus – Maransi Kota Padang)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Bung Hatta.

Oleh :  
**RENDY FERDYAN**  
1510015211100



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNGHATTA

PADANG  
2023

**LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS PERCEPATAN WAKTU PROYEK DENGAN METODE TIME**  
**COST TRADE OFF (PENAMBAHAN JAM KERJA DAN TENAGA KERJA)**

Oleh :

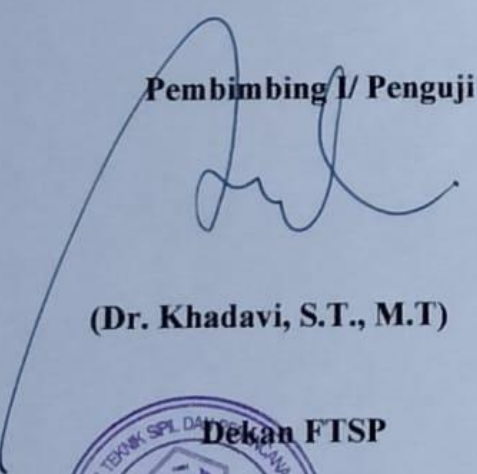
**Nama** : Rendy Ferdyan  
**NPM** : 1510015211100  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.


**Padang, 07 Maret 2023**

**Menyetujui :**


**Pembimbing I/ Penguji**

  
**(Dr. Khadavi, S.T., M.T)**


**Pembimbing II/Penguji**

  
**(Dr. Rini Mulyani, S.T, M.Sc (Eng)**

**Dekan FTSP**

  
**(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc)**

**Ketua Proram Studi**

  
**(Indra Khaidir, S.T., M.Sc.)**



**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR  
ANALISIS PERCEPATAN WAKTU PROYEK DENGAN METODE TIME  
COST TRADE OFF (PENAMBAHAN JAM KERJA DAN TENAGA KERJA)**

Oleh :

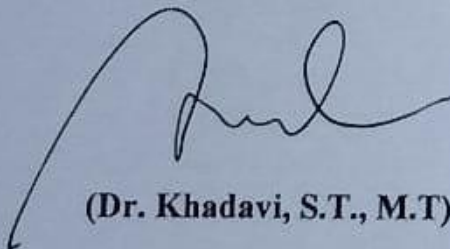
**Nama** : Rendy Ferdyan  
**NPM** : 1510015211100  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

**Padang, 07 Maret 2023**

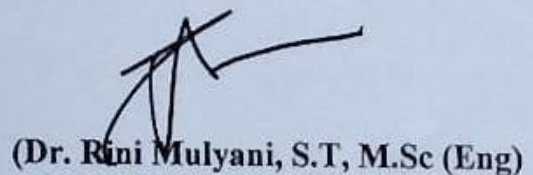
**Menyetujui :**

**Pembimbing I**



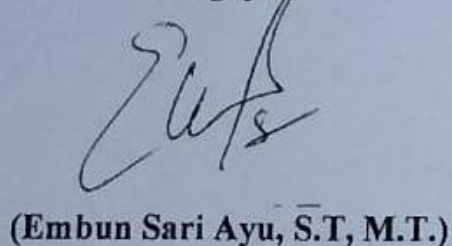
**(Dr. Khadavi, S.T., M.T)**

**Pembimbing II**



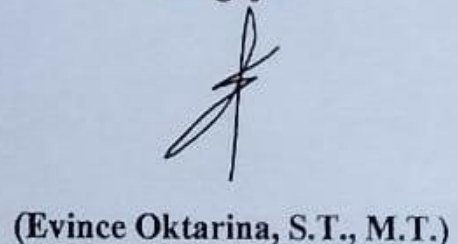
**(Dr. Rini Mulyani, S.T, M.Sc (Eng)**

**Penguji I**



**(Embun Sari Ayu, S.T, M.T.)**

**Penguji II**



**(Evince Oktarina, S.T., M.T.)**

**ANALISA PERCEPATAN WAKTU DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* (PENAMBAHAN JAM KERJA DAN TENAGA KERJA). (Studi Kasus : Pembangunan Prasarana Batang Lurus – Maransi Kota Padang)**

**Rendy Ferdyan<sup>1</sup>, Khadavi<sup>2</sup>, Rini Mulyani<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Bung Hatta, Padang

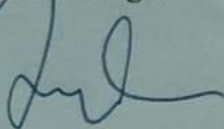
Email : <sup>1</sup>[Rendyferdyan1996@gmail.com](mailto:Rendyferdyan1996@gmail.com), <sup>2</sup>[khadavi@bunghatta.ac.id](mailto:khadavi@bunghatta.ac.id), <sup>3</sup>[riniulyani@bunghatta.ac.id](mailto:riniulyani@bunghatta.ac.id)

**Abstrak**

Pembangunan proyek konstruksi terus berkembang pesat tetapi pelaksanaannya sering mengalami keterlambatan waktu, sehingga waktu penyelesaian tidak sesuai rencana. Proyek pembangunan prasarana batang lurus – maransi mengalami deviasi keterlambatan sebesar 12,92%, untuk percepatan pelaksanaannya diperlukan upaya *Crash Program* dengan metode *Time Cost Trade Off*. Perhitungan dimulai dengan mencari lintasan kritis menggunakan *Microsoft Project*, kemudian dilakukan *Crashing* dengan penambahan jam kerja, tenaga kerja, dan perhitungan total biaya percepatan proyek. Hasilnya adalah waktu pelaksanaan dari 120 hari menjadi 106 hari sehingga penyelesaian proyek sesuai rencana. Perubahan biaya proyek untuk penambahan jam kerja dari Rp.1.146.394.183 menjadi Rp.1.531.738.321, dan untuk penambahan tenaga kerja dari Rp. 1.146.394.183 menjadi Rp.1.185.193.783.

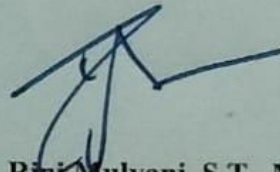
**Kata Kunci : Percepatan, Waktu, Biaya**

**Pembimbing I**



**Dr. Khadavi, S.T., M.T**

**Pembimbing II**



**Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng)**

**TIME ACCELERATION ANALYSIS WITH TIME COST TRADE OFF  
METHOD (ADDITIONAL WORKING HOURS AND LABOR). (Case Study:  
Infrastructure Development  
Batang Lurus - Maransi Padang City)**

Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning,  
Bung Hatta University, Padang

Email

[:rendyferdyan1996@gmail.com](mailto:rendyferdyan1996@gmail.com), [khadavi@bunghatta.ac.id](mailto:khadavi@bunghatta.ac.id), [riniulyani@bunghatta.ac](mailto:riniulyani@bunghatta.ac.id)  
[.id](mailto:riniulyani@bunghatta.ac.id)

**Abstract**

Construction project development continues to grow rapidly but its implementation often experiences time delays, so that the completion time is not according to plan. The Batang Straight - Maransi infrastructure development project experienced a delay deviation of 12.92%, to accelerate its implementation, a Crash Program effort is needed with the Time Cost Trade Off method. The calculation begins with finding the critical path using Microsoft Project, then crashing with the addition of working hours, labor, and the calculation of the total cost of accelerating the project. The result is the implementation time from 120 days to 106 days so that the project completion is as planned. Changes in project costs for additional working hours from Rp.1,146,394,183 to Rp.1,531,738,321, and for additional labor from Rp. 1,146,394,183 to Rp.1,185,193,783.

**Keywords: Acceleration, Time, Cost**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas akhir dengan judul “**ANALISA PERCEPATAN WAKTU DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* (Studi Kasus : Pembangunan Prasarana Batang Lurus–Maransi Kota Padang)**” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Bapak Prof. Dr. Ir. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc., IPM, PA., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan.
- 2) Bapak Indra Khaidir S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
- 3) Bapak Dr. Khadavi, S.T., M.T dan Ibu Dr. Rini Mulyani, S.T, M.Sc (Eng) sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada Penulis.
- 4) Mama, Keluarga, dan teman-teman yang sudah sangat banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata Penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, Februari 2023

Rendy Ferdyan

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	12
1.1. Latar Belakang .....	12
1.2. Rumusan Masalah .....	14
1.3. Tujuan Penelitian.....	14
1.4. Batasan Masalah Penelitian.....	14
1.5. Metodologi Penelitian .....	15
1.6. Sistematika Penulisan.....	15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Proyek.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Definisi proyek.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2 Ciri pokok proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.3 <i>Triple constraint</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.4 Tahapan proyek kontruksi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Manajemen Proyek.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Pengertian manajemen proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Tujuan manajemen proyek.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3 Fungsi manajemen proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Biaya dan Waktu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1 Biaya langsung ( <i>Direct cost</i> ) dan biaya tidak langsung ( <i>Indirect cost</i> )	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.3.2	Analisa waktu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.3	Hubungsn biaya dan waktu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.	Penjadwalan Proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1	Pengertian penjadwalan proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.2	Manfaat penjadwalan proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.3	Jenis penjadwalan proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.	Keterlambatan Proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.	Produktifitas Pekerja .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.	<i>Crash Program</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.1	Pengertian <i>crash program</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.2	<i>Time cost trade off</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.3	Peningkatan produktifitas pada <i>crash program</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	<b>defined.</b>	
2.8.	M.s Project.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Metodologi Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.	Pengumpulan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1	Data Umum profil Proyek.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2	Teknik Pengumpulan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.	Analisa Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.	Umum.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.	Analisis Data Proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.	Durasi Normal dan Lintasan Kritis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.	<i>Crash Duration, Crash Cost, dan Cost Slope</i> ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



4.3.1	Solusi percepatan dengan alternative penambahan jam kerja (lembur 4jam) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2	Solusi percepatan dengan alternative penambahan tenaga kerja .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.	Hasil Analisis perhitungan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Rekap volume dan durasi normal pekerjaan prasarana batang lurus - maransipada minggu ke 7 :.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Pekerjaan Lintasan Kritis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 3 Hubungan Keterkaitan antar Pekerjaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 4 Rekap perhitungan dengan alternative penambahan jam kerja (lembur 4jam).....	55
Tabel 4. 5 Rekap perhitungan dengan alternative penambahan tenaga kerja.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 6 perbandingan biaya dan durasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Triple Constraint .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.2 Hubungan Durasi-Anggaran Total, Anggaran Tidak Langsung Anggaran Langsung dan Anggaran Optimal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 3 Hubungan Waktu - Biaya Normal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.4 Contoh metode CPM.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.5 Contoh node PDM .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.1 Diagram alir.....	37
Gambar 4.1 Diagram jaringan PDM.....	52
Gambar 4.2 Pengolahan data Microsoft project.....	53

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Proyek merupakan upaya yang mengerahkan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan penting tentu serta harus di selesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan [Luthan, P. L., & Syafriandi.(2017)]. Dalam suatu proyek konstruksi terdapat tiga hal penting yang harus diperhatikan yaitu hal mengenai waktu, biaya dan mutu.Pada umumnya, mutu konstruksi merupakan elemen dasar yang harus dijaga untuk senantiasa sesuai dengan perencanaan.Namun demikian, pada kenyataannya sering terjadi pembengkakan biaya sekaligus keterlambatan waktu pelaksanaan [Priya, M., Dan Sumanto, A. (2018)] [Fadjri Prawiro Utomo Sadewo. (2022)]. Pada pelaksanaan konstruksi kadang terjadi keter-lambatan, bahkan bias dikatakan hampir 80% proyek mengalami keterlambatan. Keterlambatan tersebut biasanya disebabkan baik dari factor cuaca, internal maupun eksternal [Triwuryanto. (2020)]. Seperti terlambatnya pengiriman material, koordinasi yang lemah,pengawasan yang tidak memadai, dan lain-lain. Jika suatu proyek mengalami keterlambatan sudah bisa dipastikan proyek tersebut mengalami kemunduran waktu dalam penyelesaiannya sehingga dibutuhkan percepatan pelaksanaan proyek atau yang biasa disebut dengan akselerasi proyek. Percepatan pelaksanaan ini,tentunya mempunyai beberapa alasan, seperti menghindari cuaca yang mengakibatkan menurunnya produktivitas pekerja, permintaan dari owner, mengejar keterlambatan proyek, dan lain-lain.

Akan tetapi, dalam pelaksanaan proyek konstruksi sejatinya akan selalu ada permasalahan-permasalahan yang dihadapi, dan yang paling bertanggung jawab untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan tersebut adalah Manager proyek. Karena proyek itu sendiri tidak ada yang persis sama, maka dalam penyelesaian permasalahanyapun mempunyai solusi yang berbeda-beda, meskipun banyak hal yang bisa dijadikan patokan dari proyek-proyek yang sudah ada sebelumnya.

Pelaksanaan pembangunan Prasarana Batang Lurus- Maransi Kota Padang mengalami beberapa kendala khususnya. Adapun beberapa alternatif dapat dipakai untuk mempercepat kegiatan proyek adalah dengan menambah jam kerja, menambah pekerja tukang, kerja shift,

memperbanyak alat, merubah metode kerja, dan lain-lain. Pada penelitian ini alternatif yang dipakai adalah percepatan dengan menambah 5 jam kerja/hari atau lembur dan tenaga kerja.

Dalam Tugas Akhir ini penulis akan membahas keterlambatan yang terjadi pada proyek pembangunan Prasarana Batang Lurus - Maransi, dimana proyek ini mengalami keterlambatan pada minggu ke 7. Pada minggu ke 7 proyek mengalami deviasi keterlambatan sebanyak dua belas koma sembilan dua persen. Untuk itu penulis akan melakukan upaya *crash program* pada proyek pembangunan Prasarana Batang Lurus Maransi tersebut.

Kenapa harus dilakukan *crash program* pada pekerjaan tersebut, karena apabila tidak dilakukan percepatan pengerjaan, maka proyek tidak akan selesai tepat waktu, akan banyak kerugian yang di dapat oleh berbagai pihak, diantaranya bagi owner yaitu keterlambatan penyelesaian pekerjaan proyek akan menyebabkan kerugian terhadap waktu operasi hasil proyek, sehingga penggunaan hasil pembangunan proyek menjadi mundur atau terlambat. Bagi owner, keterlambatan pelaksanaan proyek berarti kehilangan penghasilan dari hasil proyek yang seharusnya dapat digunakan dan terjadi permasalahan pada investasi tersebut, jika pada proyek terjadi keterlambatan maka dalam penggunaan fasilitas dan pengoperasian bangunan tersebut akan terhambat dan merugikan nilai investasi yang di targetkan. Operasional prasarana batang lurus - maransi akan terlambat sehingga akan ada efek buruk pada penilaian masyarakat terhadap kinerja pemerintah terkait. Keterlambatan proyek bagi kontraktor akan mengalami kerugian waktu dan biaya, karena keuntungan yang diharapkan oleh kontraktor akan berkurang, atau bahkan tidak mendapat keuntungan sama sekali, malah bisa menjadi rugi karena harus membayar denda pinalti keterlambatan proyek. Selain itu adanya keterlambatan berakibat kehilangan peluang pekerjaan proyek lain serta berpengaruh terhadap penilaian sesama pekerja proyek untuk pekerjaan-pekerjaan selanjutnya. Pihak Konsultan akan mengalami kerugian waktu serta akan terlambat dalam mengerjakan proyek yang lainnya, jika pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan penyelesaian. Oleh karena itu maka harus dilakukan percepatan pengerjaan proyek tersebut.

Salah satu usaha untuk mengatasi hal tersebut adalah memperpendek durasi proyek dengan melakukan percepatan pekerjaan. Melakukan percepatan pekerjaan biasanya akan dibarengi dengan penambahan dana, karena untuk mempercepat pekerjaan membutuhkan penambahan dana guna menambah jumlah pekerja, menambah jam lembur, dan sebagainya. Penambahan jam kerja saja dirasa tidak memenuhi produktivitas yang diinginkan, karena

semakin lama durasi pekerja melakukan pekerjaan, maka sebanding juga dengan penurunan tingkat produktivitasnya. Untuk mengatasi hal tersebut perlu penambahan pekerja, maka pekerjaan yang ditanggung oleh pekerja sebelumnya akan lebih ringan dan produktivitas akan naik, sehingga pelaksana perlu melakukan pertimbangan bagaimana memperpendek durasi proyek dengan penambahan biaya yang tidak signifikan. Cara untuk mengatasi keterlambatan proyek adalah dengan melaksanakan perencanaan percepatan proyek. Upaya optimasi dengan cara mempercepat pelaksanaan proyek dari waktu normal dengan biaya minimal disebut dengan *crash program*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana upaya *crash program* yang harus dilakukan agar pekerjaan bisa diselesaikan tepat waktu?
2. Bagaimana perbandingan analisa waktu dan biaya setelah percepatan metode *time cost trade off* dengan durasi dan biaya normal proyek?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Menjelaskan upaya *crash program* yang harus dilakukan pada proyek pembangunan Prasarana Batang Lurus Maransi.
2. Menganalisa perbandingan biaya dan waktu percepatan dengan penambahan jam lembur atau tenaga kerja dengan biaya dan waktu normal proyek.

## 1.4. Batasan Masalah Penelitian

Agar penelitian ini lebih mengarah pada latar belakang dan permasalahan yang telah dirumuskan maka diperlukan batasan-batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian, berikut merupakan batasan-batasan masalah dalam tugas akhir ini:

1. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Prasarana Batang Lurus - Maransi dan data yang digunakan merupakan data sekunder proyek.
2. Analisis percepatan hanya dilakukan pada pekerjaan yang berada dalam lintasan kritis.
3. *Crash program* dilakukan dengan penambahan tenaga kerja dan penambahan jam lembur dan berfokus pada perhitungan upah tenaga kerja

4. Durasi dan biaya setiap kegiatan dalam perhitungan normal, diperoleh berdasarkan data yang ada pada proyek.
5. Microsoft Project 2016 membantu untuk menentukan lintasan kritis dalam penjadwalan.

### 1.5. Metodologi Penelitian

Metode dalam penulisan tugas akhir ini yaitu dengan mengumpulkan data sekunder pada proyek pembangunan Prasarana Batang Lurus - Maransi, lalu menentukan lintasan kritis pada proyek tersebut selanjutnya melakukan *crashing program* pada pekerjaan kritis dan menganalisa biaya dan waktu normal dan membandingkannya dengan biaya dan waktu setelah percepatan.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa bab, yang masing-masing bab terdiri dari sub-sub bab mengenai pokok permasalahannya, kemudian diuraikan dengan tujuan agar dapat diketahui permasalahannya. Adapun garis besar susunannya adalah sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan membahas tentang latar belakang penulisan, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini akan diuraikan landasan teori, gambaran, dan uraian-uraian yang menjelaskan tentang pembahasan spesifikasi pengendalian proyek.

#### **BAB III METODOLOGI**

Berisi tentang tahapan penulisan meliputi kerangka penulisan yang terdiri dari metode pengumpulan data yang digunakan.

#### **BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

Berisi analisis penulisan dan pembahasan aplikasi metode analisis dalam melakukan pengendalian manajemen proyek.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang didapat dari hasil penulisan Tugas Akhir ini.

