

**ANALISIS PERCEPATAN WAKTU MENGGUNAKAN
METODE CPM DAN *PERT* PADA PROYEK TOWER
TELEKOMUNIKASI BTS**

SKRIPSI

GALIH RESTU NUGRAHA

20190010026



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS KOMPUTER TEKNIK DAN DESAIN
SUKABUMI**

2023

**ANALISIS PERCEPATAN WAKTU MENGGUNAKAN
METODE CPM DAN PERT PADA PROYEK TOWER
TELEKOMUNIKASI BTS**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Teknik Sipil*

GALIH RESTU NUGRAHA

20190010026



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS KOMPUTER TEKNIK DAN DESAIN
SUKABUMI**

2023

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : ANALISIS PERCEPATAN WAKTU MENGGUNAKAN
METODE CPM DAN *PERT* PADA PROYEK TOWER
TELEKOMUNIKASI BTS
NAMA : GALIH RESTU NUGRAHA
NIM 20190010026

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti- bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik Sipil saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.



GALIH RESTU NUGRAHA

Penulis



**LEMBAR PERSETUJUAN PELAKSANAAN
SIDANG SKRIPSI**

1. Nama Mahasiswa : Galih Restu Nugraha
2. NIM : 20190010026
3. Program Studi : Teknik Sipil
4. Alamat Rumah : Kp. Mangkalaya RT/RW. 006/005 Kel. Cibolang Kec. Gunungguruh Kab. Sukabumi
5. Telepon (HP)/email : 085794584070 / galih.restu_ts19@gmail.com
6. Judul Penelitian : ANALISIS PERCEPATAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE CPM DAN PERT PADA PROYEK TOWER TELEKOMUNIKASI BTS

Dosen Pembimbing 1,

Muhammad Hidayat, S.T., M.Eng
NIDN. 9904214011

Dosen Pembimbing 2,

Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP
NIDN. 0422108804

Menyetujui,

Ketua Program Studi
Universitas Nusa Putra

Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP
NIDN. 0422108804

— NUSA PUTRA BUILDING —

Jl. Raya Cibolang No.21, Cisaat Kabupaten Sukabumi 43152 Jawa Barat, Indonesia p +62 266-210594 f +62 266-237287

☎ 0857-5999.9213 🌐 nusaputra.ac.id ✉ info@nusaputra.ac.id 📧 @nusaputra_univ 📘 Nusa Putra University 📺 Nusa Putra University 📺 Nusa Putra University



PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : ANALISIS PERCEPATAN WAKTU MENGGUNAKAN
METODE CPM DAN PERT PADA PROYEK TOWER
TELEKOMUNIKASI BTS
NAMA : GALIH RESTU NUGRAHA
NIM : 20190010026

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 26 Juli 2023. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik Sipil (S.T)

Sukabumi, Agustus 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

Muhammad Hidayat, S.T., M.Eng
NIDN. 9904214011

Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP
NIDN. 0422108804

Ketua Penguji

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dio Damas Permadi, S.T., M.Eng
NIDN. 0402037401

Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP
NIDN. 0422108804

Dekan Fakultas Teknik Komputer Dan Desain

Prof. Dr. Ir.H. Koesmawan, M.Sc. MBA, DBA
NIDN. 0014075205

HALAMAN PERUNTUKAN

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselasaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang-orang terkasih

Orang Tua dan Adikku

Sebagai tanda terima kasih, aku persembahkan karya kecil ini untuk Ayahanda Agung dan Ibunda Tini serta Adikku, Raysa dan Falisa Terima kasih telah memberikan semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga doa dan semua hal yang terbaik yang engkau berikan menjadikan ku orang yang baik pula. Terima kasih



Kepada yang terkasih Gheanisa Delani Hardiansyah terima kasih selalu menemani dan selalu menjadi support system penulis, Terimakasih atas dukungan, semangat, serta telah menjadi tempat berkeluh kesah, selalu ada dalam suka maupun duka dan senantiasa selalu sabar menghadapi saya, terimakasih telah menjadi bagian perjalanan saya hingga penyusunan skripsi ini

Dosen Pembimbing

Bapak Muhammad Hidayat, S.T., M.Eng dan Ibu Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP selaku dosen pembimbing skripsi saya, terima kasih banyak sudah membantu selama ini, sudah menasehati, sudah mengajari, dan mengarahkan saya sampai skripsi ini selesai. Semoga apa yang telah diberikan dibalas oleh Allah SWT. Tanpa mereka, karya ini tidak akan pernah tercipta.

ABSTRACT

The construction of BTS telecommunications towers is a crucial construction project in the provision of telecommunications services. For this reason, the construction of BTS telecommunication towers is very important to be completed on time or faster and not experience delays. In this final project, a project acceleration analysis is carried out using the critical path method scheduling method to determine activities that are on the critical path and the Program evaluation and review technique to determine the probability of the project being completed on time. Based on the analysis carried out that the duration of CPM is 34 days with a probability of being completed in 34 days is 50%. And for acceleration analysis using the time cost trade off method, it is known that the optimal duration of the project is 31 days with an additional cost of Rp. 6.284.831 in the addition of 1 hour of overtime.

Keywords : BTS Telecommunications Tower, Critical Path Method, Acceleration, Program Evaluation and Review Technique, Time Cost Trade Off



ABSTRAK

Pembangunan tower telekomunikasi BTS merupakan proyek konstruksi yang krusial dalam penyediaan layanan telekomunikasi. Untuk itu pembangunan tower telekomunikasi BTS sangat penting untuk selesai tepat waktu atau lebih cepat dan tidak mengalami keterlambatan. Dalam tugas akhir ini dilakukan analisis percepatan proyek dengan menggunakan metode penjadwalan *critical path method* untuk mengetahui aktivitas-aktivitas yang berada di lintasan kritis dan program *evaluation and review technique* untuk mengetahui probabilitas proyek dapat selesai tepat waktu. Berdasarkan analisis yang dilakukan bahwa durasi CPM adalah 34 hari dengan probabilitas dapat selesai dalam 34 hari adalah 50 %. Dan untuk analisis percepatan menggunakan metode *time cost trade off* diketahui bahwa durasi optimal proyek adalah 31 hari dengan penambahan biaya sebesar Rp. 6.284.831 pada penambahan 1 jam lembur.

Kata Kunci : *Critical Path Method*, Percepatan, Program *Evaluation and Review Technique*, Tower Telekomunikasi BTS, *Time Cost Trade Off*



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT. berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ANALISIS PERCEPATAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE CPM DAN *PERT* PADA PROYEK TOWER TELEKOMUNIKASI BTS ”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu program Sarjana 1 di Jurusan Teknik Sipil , Fakultas Teknik Komputer dan Desain , Universitas Nusa Putra , Sukabumi.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan Terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Kurniawan. ST.,M.Si.,MM., selaku Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi .
2. Ibu Ir. Utamy Sukmayu Saputri,S.T.,M.T.,IPP selaku Ketua Prodi Jurusan Teknik Sipil, Universitas Nusa Putra.
3. Bapak Muhammad Hidayat, S.T., M.Eng Pembimbing 1, yang selalu memberi arahan, bimbingan, saran, dan motivasi yang di berikan.
4. Ibu Ir. Utamy Sukmayu Saputri,S.T.,M.T.,IPP Pembimbing 2, atas bimbingan, saran, dan motivasi yang di berikan.
5. Segenap dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Nusa Putra yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
6. PT. Banjarpasir Nusa Pratama baik pemilik perusahaan maupun karyawan yang telah memberikan izin dan meluangkan waktunya kepada peneliti untuk dapat melakukan penelitian
7. Ibu, Bapak, adik tercinta yang selalu memberikan dukungan tiada henti, saudara saudara kami, atas doa, bimbingan, serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
8. Gheanisa Deliani Hardiansyah, yang selalu menemani dan selalu menjadi support system penulis, terimakasih atas dukungan, semangat, serta telah menjadi tempat berkeluh kesah, selalu ada dalam suka maupun duka dan senantiasa selalu sabar menghadapi saya, terimakasih telah menjadi bagian perjalanan saya hingga penyusunan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa skripisi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan. Amin Yaa Rabbal 'Alamiin.

Sukabumi,... Agustus 2023

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Galih Restu Nugraha
NIM : 20190010026
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS PERCEPATAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE CPM
DAN PERT PADA PROYEK TOWER TELEKOMUNIKASI BTS**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada tanggal :

Yang menyatakan

(.....)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENULIS	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERUNTUKAN	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terkait	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Definisi Proyek.....	6
2.2.2 <i>Work Breakdown Structure</i> (Struktur Pecahan Kerja).....	7
2.2.3 Batasan Proyek.....	8
2.2.4 Macam Proyek	8
2.2.5 Manajemen Proyek.....	9
2.2.6 <i>Network Planning</i> (Diagram Kerja)	10
2.2.7 <i>Activity On Node</i> dan <i>Activity On Arrow</i>	11
2.2.8 Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>)	14
2.2.9 Menghitung waktu <i>Slack / Float</i> dan Mengidentifikasi Jalur Kritis	15
2.2.10 Metode <i>PERT</i>	15
2.2.11 Langkah-Langkah Dalam Menggunakan Metode CPM dan <i>PERT</i> ...	16
2.2.12 Persamaan dan Perbedaan Metode CPM dan <i>PERT</i>	16



2.2.13 Biaya Langsung.....	17
2.2.14 Biaya Tidak Langsung	17
2.2.15 Analisis dengan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	17
2.2.16 Tower Telekomunikasi BTS	18
2.2.17 Tower Telekomunikasi BTS 72 Meter.....	20
2.3 Hipotesis.....	21
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Prosedur Penelitian.....	22
3.1.1 Studi Literatur	22
3.1.2 Pengumpulan Data	22
3.1.3 Analisis Data Menggunakan Metode CPM.....	23
3.1.4 Analisis Menggunakan Metode <i>PERT</i>	23
3.1.5 Menentukan Probabilitas.....	24
3.1.6 Analisis Menggunakan Metode TCTO	24
3.1.7 Hasil Analisis Biaya Menggunakan Metode TCTO	24
3.1.8 Kesimpulan	24
3.2 Diagram Alir Penelitian	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Data Penjadwalan Proyek	27
4.1.1 Data Penjadwalan Proyek dengan <i>Microsoft Project</i>	28
4.2 Analisis <i>Critical Path Method</i>	28
4.2.1 Hubungan Keterkaitan Antar Pekerjaan	29
4.2.2 Menentukan Waktu Penyelesaian Proyek.....	29
4.2.3 Perhitungan Maju (<i>Forward Pass</i>)	30
4.2.4 Perhitungan Mundur (<i>Backward Pass</i>)	31
4.2.5 Menghitung Total <i>Float</i> Pada Proyek.....	32
4.2.6 Menentukan Kegiatan yang Berada di Jalur Kritis	33
4.3 Analisis Menggunakan Metode <i>PERT</i>	34
4.3.1 Menentukan Nilai TE.....	35
4.3.2 Perhitungan Nilai Standar Deviasi dan <i>Varians</i>	36
4.4 Analisis dengan Metode <i>Time Cost Trade Off</i>	39
4.4.1 Penambahan Jam Kerja (Waktu Lembur).....	39
4.4.2 Analisis <i>Crash Duration</i>	41
4.4.3 Perhitungan Biaya	47
4.4.4 Durasi Optimal Proyek.....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59

5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	63
LAMPIRAN I	63
LAMPIRAN 1I.....	64
LAMPIRAN III.....	65



DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Anak Panah	11
Gambar 2.2 <i>Event/ Node</i>	11
Gambar 2.3 Perbandingan antara Kovensi AON dan AOA	12
Gambar 2.4 Hubungan ketergantungan dengan memakai <i>dummy</i>	14
Gambar 2.5 Betuk Tower Jenis Empat Kaki / <i>Rectangular Tower</i>	19
Gambar 2.6 Betuk Tower Jenis Tiga kaki/ <i>Triangle Tower</i>	19
Gambar 2.7 Betuk Tower Jenis Satu Kaki/ <i>Pole</i>	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 4.1 Penjadwalan proyek menggunakan <i>Ms. Project</i>	28
Gambar 4.3 Distribusi Normal Kumulatif Z	38
Gambar 4.4 Hubungan Biaya Langsung dan Tidak Langsung	56
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Biaya Langsung	56
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Biaya Tidak Langsung	57
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Biaya Total.....	57
Gambar Lampiran 1 Rencana Anggaran Biaya.....	63
Gambar Lampiran 2 Network Planning Tower Telekomunikasi BTS 72 Meter ..	64
Gambar Lampiran 3 Site Layout.....	65



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 4.1 Durasi Kerja	27
Tabel 4.2 Hubungan Keterkaitan antar Pekerjaan.....	29
Tabel 4.3 Perhitungan Maju	30
Tabel 4.4 Perhitungan Mundur	31
Tabel 4.5 Perhitungan Nilai <i>Float</i>	32
Tabel 4.6 Kegiatan yang berada di Jalur Kritis.....	33
Tabel 4.7 Estimasi Waktu pada Metode <i>PERT</i>	34
Tabel 4.8 Nilai TE (Waktu yang diharapkan).....	35
Tabel 4.9 Nilai Standar Deviasi dan <i>Varians</i>	37
Tabel 4.10 Upah pekerja perhari dan perjam.....	40
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Durasi dipercepat dengan Penambahan 1 Jam Lembur....	43
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Durasi Dipercepat dengan Penambahan 2 jam Lembur	45
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Durasi Dipercepat dengan Penambahan 3 Jam Lembur....	46
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Biaya dengan Penambahan 1 Jam Lembur.....	48
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Biaya dengan Penambahan 2 Jam Lembur.....	48
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Biaya dengan Penambahan 2 Jam Lembur.....	49
Tabel 4.17 Perhitungan Biaya Normal.....	52
Tabel 4.18 Perhitungan Biaya Akibat 1 Jam Lembur	53
Tabel 4.19 Perhitungan Biaya Akibat 2 Jam Lembur	54
Tabel 4.20 Perhitungan Biaya Akibat 3 Jam Lembur	55



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan tower telekomunikasi BTS merupakan proyek konstruksi yang krusial dalam penyediaan layanan telekomunikasi, tower telekomunikasi ini berfungsi sebagai penerima dan pengirim sinyal radio ke perangkat komunikasi seperti telepon rumah, telepon seluler dan alat komunikasi lainnya [1]. Kualitas dan keandalan layanan telekomunikasi sangat tergantung pada kualitas dan ketersediaan tower telekomunikasi yang memadai [2]. Oleh karena itu, pembangunan tower telekomunikasi BTS harus dilakukan secara cepat dan efisien agar layanan telekomunikasi dapat tersedia dengan baik dan tepat waktu.

PT. Banjarpasir Nusa Pratama merupakan perusahaan yang bergerak di bidang telekomunikasi dan bertanggung jawab dalam membangun tower telekomunikasi BTS. Dalam industri ini, waktu merupakan faktor kritis yang mempengaruhi keberhasilan proyek. Oleh karena itu, dibutuhkan peran para manajer proyek agar pemanfaat sumber daya dapat dilakukan semaksimal mungkin [3].

Dalam melakukan perencanaan kegiatan-kegiatan beberapa metode telah dikembangkan salah satunya adalah *Network Planning*. Menggunakan metode *Network Planning* sangat membantu dalam melakukan perencanaan pekerjaan yang kompleks [4]. Seperti halnya pada proyek pembangunan tower telekomunikasi BTS. Untuk itu diperlukan perencanaan dan penjadwalan yang matang agar pengerjaan proyek dapat dilakukan dengan seefisien dan seefektif mungkin [5], dalam melakukan perencanaan kegiatan pekerjaan proyek, melakukan percepatan durasi proyek pada perencanaan awal merupakan suatu aspek yang penting juga untuk menghindari keterlambatan [6].

Dalam melakukan penjadwalan *Network Planning* terdapat banyak metode. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode penjadwalan CPM dan *PERT* untuk meneliti proyek pembangunan Tower Telekomunikasi BTS. Metode CPM (*Critical Path Method*) dan *PERT* (*Program Evaluation and Review Technique*)

adalah dua metode yang paling sering digunakan dalam perencanaan dan pengendalian proyek konstruksi. Metode CPM digunakan untuk menghitung jaringan kegiatan dan menentukan jalur kritis dalam proyek [7], sedangkan metode *PERT* digunakan untuk menghitung waktu pengerjaan proyek dengan mempertimbangkan ketidakpastian dan kemungkinan terjadinya keterlambatan [8]. Dan untuk percepatan durasi proyek penulis menggunakan metode *Time Cost Trade Off*.

Dengan melakukan analisis ini, diharapkan PT. Banjarpasir Nusa Pratama dapat mengidentifikasi jalur-jalur kritis yang memerlukan perhatian ekstra dan mengambil langkah-langkah yang tepat untuk mempercepat penyelesaian proyek. Selain itu, penelitian ini juga akan memberikan wawasan baru dan rekomendasi bagi perusahaan mengenai penggunaan metode CPM dan *PERT* dalam manajemen proyek tower telekomunikasi BTS.

Mengingat pentingnya melakukan penjadwalan dan percepatan yang baik pada proyek pembangunan tower telekomunikasi BTS, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Analisis Percepatan Waktu Menggunakan Metode CPM dan *PERT* pada Proyek Tower Telekomunikasi BTS".

1.2 Rumusan Masalah

1. Dengan Metode CPM, aktivitas apa yang berada pada lintasan kritis ?
2. Dengan Metode *PERT*, berapa probabilitas proyek pembangunan tower telekomunikasi BTS bisa selesai tepat waktu?
3. Berapa durasi optimal proyek pembangunan tower telekomunikasi BTS sebelum dan sesudah dilakukan percepatan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penyajian proyek dalam kondisi normal tidak ada gangguan yang menyebabkan keterlambatan
2. Data merupakan *schedule* pengerjaan proyek yang diperoleh dari pihak kontraktor pelaksana .
3. Penelitian proyek tower telekomunikasi BTS 72 meter ini dilakukan pada proyek yang sudah selesai dibangun pada bulan juni 2022

4. Penelitian hanya difokuskan pada jaringan kerja dan durasi pengerjaan proyek dengan metode CPM dan *PERT*.
5. Penelitian dibatasi pada kinerja waktu dan biaya
6. Percepatan waktu menggunakan alternatif penambahan jam lembur

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui hasil dari metode CPM dapat menghasilkan aktivitas mana saja yang berada pada lintasan kritis
2. Untuk mengetahui hasil dari metode *PERT* berapa probabilitas proyek pembangunan tower telekomunikasi BTS bisa selesai tepat waktu
3. Untuk mengetahui durasi optimal proyek pembangunan tower telekomunikasi BTS sebelum dan sesudah dilakukan percepatan

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang terkait seperti :

1. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menambah wawasan baru bagi mahasiswa khususnya akademisi tentang analisa percepatan suatu proyek.
2. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menambah wawasan baru tentang analisa suatu proyek dengan menggunakan metode CPM dan *PERT* bagi mahasiswa dan khususnya akademisi.
3. Dapat memberikan rekomendasi kepada perusahaan dalam proyek pembangunan tower telekomunikasi BTS 72 meter untuk lebih mengetahui cara mengoptimalkan waktu pelaksanaan proyek.

1.6 Sistematika Penulisan

1. Bab I Pendahuluan
Menjelaskan mengenai latar belakang masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.
2. Bab II Dasar Teori dan Tinjauan Pustaka
Menjelaskan mengenai landasan teori dan tinjauan pustaka dari penelitian sebelumnya sebagai landasan untuk mengerjakan tugas akhir.
3. Bab III Metodologi

Menjelaskan mengenai metode penelitian, prosedur penelitian serta uraian mengenai tahap-tahap pekerjaan yang dilakukan penulis dalam mengerjakan tugas akhir

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Membahas permasalahan pada tugas akhir dan menganalisis data-data yang didapatkan sehingga dapat memperoleh hasil yang diinginkan

5. Bab V Penutup

Menjelaskan mengenai kesimpulan akhir penelitian dan saran-saran yang direkomendasikan berdasarkan hasil analisis yang dilakukan untuk perbaikan proses pengujian selanjutnya.



2.1 Penelitian Terkait



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis tentang percepatan proyek dengan metode CPM dan *PERT* pada pembangunan tower telekomunikasi BTS 72 meter didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan metode CPM proyek pada pembangunan tower telekomunikasi BTS 72 meter diketahui lintasan kritis berada pada kegiatan A-B-C-D-E-F-G-H-I-K-L
2. Dengan menggunakan metode *PERT* didapatkan probabilitas proyek pembangunan tower telekomunikasi BTS 72 meter dapat selesai tepat waktu yaitu dalam jangka waktu 34 hari adalah 50%.
3. Berdasarkan hasil perhitungan *time cost trade off*, maka didapatkan proyek tower telekomunikasi BTS 72 meter dapat selesai paling cepat dalam waktu 27 hari dengan penambahan 3 jam lembur tetapi terdapat penambahan biaya sebesar Rp. 28.712.376. Sedangkan durasi optimal pembangunan proyek adalah 34 hari dan setelah dilakukan percepatan dengan penambahan 1 jam lembur adalah 31 hari dengan biaya sebesar Rp. 6.284.831



5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis tentang percepatan proyek dengan metode CPM dan *PERT* pada pembangunan tower telekomunikasi BTS 72 meter, berikut adalah saran-saran yang dapat diambil:

1. Menggunakan metode CPM
 - Fokus pada kegiatan yang berada pada lintasan kritis (A-B-C-D-E-F-G-H-I-K-L) untuk meminimalkan risiko keterlambatan dalam proyek pembangunan.
 - Pantau dan kendalikan aktivitas-aktivitas yang ada di lintasan kritis agar tetap berjalan sesuai jadwal yang direncanakan.

2. Menggunakan metode *PERT*:

- Dengan probabilitas 50% proyek dapat selesai tepat waktu dalam jangka waktu 34 hari, perhatikan risiko dan ketidakpastian yang mungkin terjadi selama proyek berlangsung.
- Siapkan rencana strategi pemulihan jika proyek mengalami keterlambatan untuk menghindari konsekuensi yang merugikan.

3. Menggunakan metode *Time Cost Trade Off*:

- Jika ingin mempercepat penyelesaian proyek, pertimbangkan penambahan jam lembur sebanyak 3 jam per hari untuk mengurangi waktu menjadi 27 hari. Namun, perlu diperhatikan bahwa ada biaya tambahan sebesar Rp. 28.712.376. Pertimbangkan ketersediaan sumber daya dan dampaknya terhadap kesejahteraan dan produktivitas tim kerja.

4. Durasi optimal pembangunan:

- Durasi optimal pembangunan tower telekomunikasi BTS 72 meter adalah 31 hari dengan penambahan 3 jam lembur per hari dan biaya tambahan sebesar Rp. 6.284.831. Pilihan ini dapat menjadi kompromi antara penyelesaian yang cepat dan biaya yang tidak terlalu mahal.

Selain itu, disarankan juga untuk melakukan pemantauan dan pengendalian proyek secara terus-menerus, melakukan analisis risiko secara berkala, serta melibatkan pihak-pihak terkait dalam pengambilan keputusan terkait percepatan proyek dan alokasi sumber daya.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bimaciptapersada, "Konstruksi BTS," 15 Februari 2023. [Online]. Available: <https://bimaciptapersada.com/konstruksi-tower-bts/>. [Accessed 14 Juli 2023].
- [2] Indika and Mika, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Pembangunan Tower Base Transceiver Station (BTS) pada PT. Xl Axiata Tbk-Medan dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP).," 2010. [Online]. Available: <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/75779?show=full>. [Accessed 14 Juli 2023].
- [3] Lim, C.S and Mohamed, M.Z., "Criteria of Project Success: an Exploratory Re-examination," *International Journal of Project Management*, vol. 17, pp. 243-248, 1999.
- [4] Dharma and Adhi Arief, "Perencanaan Jaringan Kerja Pada Erection Block Kapal Untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Pembuatan (Studi Kasus di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya)," *Jurnal Teknik Mesi*, vol. 1, pp. 42-51, 2013.
- [5] Wideasanti, Irika and Lenggogeni, *Manajemen Konstruksi*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013.
- [6] Dundu, A,K,T and Mochtar Sibi, "Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap Waktu Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Pembangunan Persekolahan Eben Haezar Manado)," *Jurnal Sipil Statik*, vol. 3, p. 3, 2015.
- [7] Rani and Hafnidar A, *Manajemen Proyek Konstruksi*, Yogyakarta: Deepublish, 2016.
- [8] Risnawati and Syahrini, "Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode Evaluasi dan Review Proyek (PERT) dan Critical Path Method (CPM) Studi Kasus pada Proyek Renovasi Gedung Kantor Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan Cabang Sulawesi," *Jurnal MSA*, vol. 2, pp. 57-63, 2014.
- [9] Heizer, Render and Barry, *Operation Management Sustainability and Supply Chain Management*, 7th ed., Pearson, 2006.
- [10] E. Herjanto, *Manajemen Operasi*, Jakarta: Grasindo, 2007.
- [11] H. Dimiyati and K. Nurjaman, *Manajemen Proyek*, Bandung: Pustaka Setia, 2014.
- [12] Dipohusodo and Istimawan, *Manajemen proyek dan konstruksi*, Yogyakarta: Kanisius, 1996.



- [13] Heizer, Render and Barry, Operation Management Sustainability and SupplyChain Management, England: Pearson , 2014.
- [14] Santosa, Manajemen Proyek: Konsep dan Implementasi, Yogyakarta: GrahaIlmu , 2008.
- [15] Schwalbe and Kathy, Information technology project management, 4th ed.,Thomson, 2006.
- [16] Soeharto and Iman, Manajemen Proyek: Dari Konseptual SampaiOperasional, Jakarta: Erlangga, 1999.
- [17] Ervianto and Wulfram I, Manajemen proyeksi konstruksi, Yogyakarta: Andi,2002.
- [18] Gray and E. Larson, Project Management, 1 ed., 2006.
- [19] I. Gitosudarmo, Manajemen operasi, Yogyakarta: BPFE, 2007.
- [20] Levin, I. Richard and A. Kirkpatrick, Perencanaan dan pengawasan dengan PERT dan CPM, Jakarta: Bhatara, 1972.
- [21] J. Render, Heizer and Barry, MANAJEMEN OPERASI, Jakarta: SalembaEmpat, 2005.
- [22] E. Herjanto, Manajemen Produksi dan Operasi,, 2 ed., Jakarta: Gramedia,2003.
- [23] Hilton and R. W, Managerial Accounting, 6 ed., New York: McGraw-Hill,2005.
- [24] Ervianto and W. I, Teori-Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi,Yogyakarta:
- [25] Baktikominfo, "PENGERTIAN, MACAM DAN KOMPONEN PADA TOWER BTS YANG SEBAIKNYA ANDA TAHU," May 2019. [Online]. Available: <https://www.baktikominfo.id>. [Accessed 08 June 2023].
- [26] Nugraha, Wiratna Tri and Natanagara, Angga Permana, "PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN WAKTU PADA PROYEK PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR BTS (BASE TRANSCEIVER STATION)," *Jurnal Momen*, vol. 3, no. 1, pp. 25-32, 2020.