

TUGAS AKHIR

ANALISIS BIAYA DAN WAKTU PADA PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT TINGKAT III BRAWIJAYA SURABAYA MENGGUNAKAN METODE *CRITICAL CHAIN PROJECT MANAGEMENT* (CCPM)



Disusun Oleh :

AHMAD MUFAHRI

NIM : 1431900024

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2023

TUGAS AKHIR

ANALISIS BIAYA DAN WAKTU PADA PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT TINGKAT III BRAWIJAYA SURABAYA MENGGUNAKAN METODE *CRITICAL CHAIN PROJECT MANAGEMENT* (CCPM)



Disusun Oleh :

AHMAD MUFAHRI
NIM : 1431900024

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Name : Ahmad Mufahri
NBI : 1431900024
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : "ANALISIS BIAYA DAN WAKTU PADA
PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT TINGKAT
III BRAWIJAYA SURABAYA
MENGUNAKAN METODE CRITICAL
CHAIN PROJECT MANAGEMENT (CCPM)"

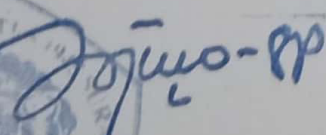

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Dr. (TS). Ir. H. Wateno Oetomo, MM., MT.,MH.,IPU.
NPP. 194.70.7121.9781.21001

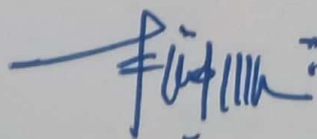
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes. IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Faradlillah Saves, S.T., M.T.
NPP. 20430.15.0674

**SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ahmad Mufahri

Nbi : 1431900024

Alamat : Ds. Tamansareh, Dsn. Sumber Ledduk, Kab. Sampang

Telpon/HP : 083114055521

Menyatakan bahwa “TUGAS AKHIR” yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan strata (S1) Teknik Sipil - Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul:

**“Analisis Biaya dan Waktu Pada Pembangunan Rumah Sakit Tingkat III
Brawijaya Surabaya Menggunakan Metode *Critical Chain Project Management*
(CCPM)”**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari terdapat klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dari pihak manapun.

Surabaya, 26 Juni 2023



Ahmad Mufahri



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Mufahri
NBI/NPM : 1431900024
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

“Analisis Biaya dan Waktu Pada Pembangunan Rumah Sakit Tingkat III Brawijaya Surabaya Menggunakan Metode *Critical Chain Project Management* (CCPM)”

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 26 Juni 2023

Surabaya, 26 Juni 2023
Yang menyatakan,



Ahmad Mufahri

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, Segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan seluruh Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini dengan Judul "Analisis Biaya Dan Waktu Pada Pembangunan Rumah Sakit Tingkat III Brawijaya Surabaya Menggunakan Metode *Critical Chain Project Management* (CCPM)" dapat selesai dengan lancar dan sesuai dengan target yang diinginkan.

Sudah selayaknya penulis hanyalah seorang manusia yang tidak luput dari kesalahan dan kekurangan dalam penulisan ini. Namun, penulis berusaha keras untuk mencapai hasil yang memuaskan agar sesuai dengan yang diharapkan.

Schubungan dengan itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu terwujudnya Tugas Akhir ini baik dukungan moril maupun materil. Penulis dengan rendah hati dan sepeoleh hati mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dr. (TS). Ir. H. Wateno Oetomo, MM., MT.,MH.,IPU. selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan proposal tugas akhir
2. Ibu Faradlillah Saves, ST, MT. Selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
3. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.,IPU.,ASEAN Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Bapak Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, MM. CMA., CPA. Selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Semua dosen pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
6. Kedua orang tua yaitu ibu khofifah dan bapak syafi'i yang telah mendidik dan memberi dukungan secara moril dan materi yang tak terhingga nilainya
7. Rekan-rekan sesama mahasiswa Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya angkatan 2019 terutama untuk Ade, Nilam, Andi, Yusuf, Mey, Nanda, Aliya, Agus, Arinda dan Sinyu yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu namun tidak menurangi rasa terimakasih saya kepada kalian semua
9. Terimakasih kepada PT. Prambanan Dwipaka sudah memberikan saya

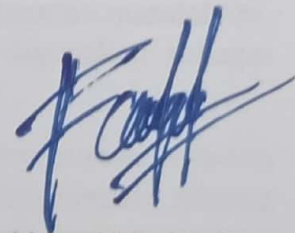
kesempatan untuk melakukan penelitian di proyek Pembangunan Rumah Sakit Tingkat III Brawijaya Surabaya

10. Terimakasih kepada semua teman-teman himasa surabaya terkhususnya kepada, Rois, Taufik, Erfan, Muhliz, Syarof, Anton, Husni, Febby, Uus, Hayati, Sofiya, Sukma, Linda dan juga Septa, yang telah mensupport saya selama ini.

Penulis memahami bahwa penulisan Tugas Akhir ini bukanlah akhir dari pencapaian, melainkan awal dari hidup dan tanggung jawab yang baru, maka doa dan dukungan sangat diharapkan untuk manfaat dari penulisan ini.

Masih banyak kesalahan dalam penulisan ini. Oleh karena itu, kritik, saran yang membangun sangat diharapkan dari para pembaca demi tercapainya kesempurnaan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Dan semoga bermanfaat bagi mahasiswa teknik sipil khususnya pembaca pada umumnya.

Surabaya, 26 Juni 2023



Ahmad Mufahri

ANALISIS BIAYA DAN WAKTU PADA PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT TINGKAT III BRAWIJAYA SURABAYA MENGGUNAKAN METODE CRITICAL CHAIN PROJECT MANAJEMEN (CCPM)

Nama Mahasiswa : Ahmad Mufahri

NBI : 1431900024

Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Dr. (TS). Ir. H. Wateno Oetomo, MM.,
MT.,MH.,IPU.

ABSTRAK

Masih banyak permasalahan dalam pelaksanaan proyek, seperti kesalahan dalam menghitung perkiraan biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek selama tahap pelaksanaan atau manajemen yang tidak tepat, masalah material, tenaga kerja, peralatan, keuangan, dan lingkungan yang tidak menguntungkan yang menyebabkan keterlambatan dalam pelaksanaan proyek. Akibatnya, manajemen biaya dan waktu sangat diperlukan, untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen proyek untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari sumber daya yang ada. Semua itu untuk mencapai tujuan proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Tingkat III Brawijaya Surabaya, khususnya kemajuan dalam mengumpulkan standar biaya (keuangan), waktu (*timetable*) dan kualitas (mutu) untuk mengatasi masalah ini, metode *Critical Chain Project Management* (CCPM) dapat digunakan sebagai alternatif dalam perencanaan dan pengelolaan proyek konstruksi.

Metodologi manajemen proyek rantai kritis (*Critical chain project management*) ini adalah metodologi ini merupakan metode yang sangat menghindari adanya multitasking karyawan karena dapat menyebabkan pekerjaan berkepanjangan melibatkan aktivitas yang tidak selalu sama, yang dapat membuat karyawan dan kehilangan fokus pada pekerjaannya. Ada juga istilah *buffer*. Ini berarti periode jadwal ditambahkan untuk melindungi rantai kritis untuk keberhasilan proyek. Ada dua pendekatan yang relatif mudah untuk menentukan ukuran *buffer*. Untuk *project buffer* juga *feeding buffer* menggunakan *Cut and Paste Method* (C&PM) dan *Root Square Error Method* (RSEM).

Berdasarkan analisis dengan penerapan metode *critical chain project management* diperoleh *feeding buffer* selama 109 hari dan *project buffer* selama 130 hari, sehingga waktu yang didapat untuk menyelesaikan proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Tingkat III Brawijaya Surabaya adalah 164 hari. Dengan menggunakan metode CCPM, penghematan biaya tenaga kerja sebesar Rp. 3.099.752.228 00 tanpa konsumsi *Buffer* Namun jika *buffer* di konsumsi, maka dikenakan biaya tambahan sebesar Rp. 3.099.752.228 00

Kata Kunci : Perubahan Biaya, Perubahan Waktu, CCPM

**COST AND TIME ANALYSIS IN THE CONSTRUCTION OF LEVEL III
HOSPITAL BRAWIJAYA SURABAYA USING THE CRITICAL CHAIN
PROJECT MANAGEMENT (CCPM) METHOD**

Student Name : Ahmad Mufahri
NBI : 1431900024
Supervisor : Prof. Dr. Dr. (TS). Ir. H. Wateno Oetomo, MM.,
MT.,MH.,IPU.

ABSTRACT

There are still many problems in project implementation, such as errors in calculating estimated costs and time needed to complete the project during the planning or management stages that are not appropriate, material problems, labor, equipment, finances, and unfavorable environment causing delays in project implementation. As a result, cost and time management is needed, to increase the efficiency and effectiveness of project management to get the most out of existing resources. All of that to achieve the objectives of the Level III Brawijaya Hospital Surabaya Building Development project, especially progress in gathering cost (financial), time (timetable) and quality (quality) standards to overcome this problem, the Critical Chain Project Management (CCPM) method can be used as a alternatives in the planning and management of construction projects.

This critical chain project management methodology is a method that really avoids multitasking employees because it can cause prolonged work involving activities that are not always the same, which can make employees lose focus on their work. There is also the term buffer. This means the schedule period is added to protect the critical chain for project success. There are two relatively easy approaches to determining buffer size. For the project buffer, the feeding buffer also uses the Cut and Paste Method (C&PM) and the Root Square Error Method (RSEM).

Based on the analysis with the application of the critical chain project management method, it was obtained that the feeding buffer was 109 days and the project buffer was 130 days, so that the time obtained to complete the UB Level III Hospital, Suarabaya Building Development project was 164 days. By using the CCPM method, labor cost savings of Rp. 3.099.752.228 00 without Buffer consumption. However, if the buffer is consumed, an additional fee of Rp. 3.099.752.228 00

Keyword: Cost Changes, Time Changes, CCPM

DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisa.....	4
BAB II TINAJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Manajemen Proyek.....	13
2.2.1 Aspek Dalam Manajemen Proyek.....	15
2.3 Proyek Konstruksi	17
2.3.1 Tujuan Proyek	18
2.4 Kinerja Proyek	19
2.4.1 Manajemen Biaya.....	19
2.4.2 Manajemen Mutu	20
2.4.3 Manajemen Waktu	20
2.5 Penjadwalan Proyek	21

2.5.1	Metode Penjadwalan Proyek.....	22
2.6	Pengertian <i>Critical Chain Project Management (CCPM)</i>	23
2.6.1	Estimasi Waktu Pengaman.....	25
2.6.2	<i>Parkinso 's Law</i>	25
2.6.3	<i>Multitasking</i>	26
2.6.4	<i>As Late Possibble (ALAP)</i>	26
2.7	Manajemen <i>Buffer</i>	27
2.7.1	Metode Perhitungan <i>Buffer</i>	28
2.8	<i>Software Microsoft Project</i>	31
BAB III METODE PENELITIAN		33
3.1	Deskripsi Proyek	33
3.2	Lokasi Penelitian.....	33
3.3	Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>)	34
3.4	Study Literatur	35
3.5	Pengumpulan Data	35
3.5.1	Data Primer	35
3.5.2	Data Skunder.....	35
3.6	Penerapan CCM (<i>Critical Chain Project Management</i>).....	35
3.7	Perbandingan Hasil Penjadwalan CCPM dengan jadwal proyek	36
3.8	Kesimpulan Dan Saran.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Data Proyek	37
4.1.1	Gambaran Umum Objek Penelitian	37
4.1.2	Data Penelitian	37
4.2	Pengaplikasian Metode <i>Critical Chain Project Managenet (CCPM)</i>	37
4.2.1	Mengidentifikasi target proyek	37
4.2.2	Pengembarangan Jaringan Kerja Proyek.....	38
4.2.3	Mengidentifikasi <i>Critical Chain</i>	50
4.2.4	Mengidentifikasi Durasi Menggunakan Metode <i>Cut & Paste Method (C&PM)</i>	57

4.2.5	Mengidentifikasi <i>Project Buffer</i> Dan <i>Feeding Buffer</i>	62
4.2.6	Uraian Kegiatan Dan <i>Bar Chart</i> Dengan Penerapan CCPM.....	72
4.3	Estimasi Biaya Tenaga Kerja Waktu Penyangga (<i>Buffer</i>)	75
4.4	Perbandingan Hasil Penjadwalan Proyek Dengan Penjadwalan Metode <i>Critical Chain Project Manajement</i> (CCPM)	85
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		87
5.1	Kesimpulan	87
5.2	Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA		89
LAMPIRAN.....		93

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2. 2 Tujuan Proyek Konstruksi.....	18
Tabel 4. 1 Rencana Anggaran Biaya.....	38
Tabel 4. 2 penamaan Kode Pekerjaan	53
Tabel 4. 3 Durasi Waktu Dengan Probabilitas	57
Tabel 4. 4 Perhitungan Project Buffer.....	64
Tabel 4. 5 Perhitungan Feeding Buffer	68
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Perhitungan Biaya Tenaga Kerja Setiap Pekerjaan	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Manajemen Proses.....	14
Gambar 2. 2 Contoh Penjadwalan Proyek Metode Barchart.....	23
Gambar 2. 3 Penyelesaian Pekerjaan	25
Gambar 2. 4 Kebutuhan sumber daya pada tiga proyek.....	26
Gambar 2. 5 Penempatan Feeding Buffer dan Project Buffer.....	28
Gambar 2. 6 Contoh perhitungan buffer dengan metode cut & paste	28
Gambar 2. 7 Project buffer dan Feeding buffer.....	30
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Rumah Sakit TK III Brawijaya Surabaya.	33
Gambar 3. 2 Diagram Alir (Flow Chart).....	34
Gambar 4. 1 Bar Chart Rantai Kritis Menggunakan Microsoft Project bagian 1	50
Gambar 4. 2 Bar Chart Rantai Kritis Menggunakan Microsoft Project bagian 2	51
Gambar 4. 3 <i>Bar Chart</i> Rantai Kritis Menggunakan <i>Microsoft Project</i> bagian 3	51
Gambar 4. 4 Bar Chart Rantai Kritis Menggunakan Microsoft Project bagian 4	52
Gambar 4. 5 Bar Chart Rantai Kritis Menggunakan Microsoft Project bagian 5	52
Gambar 4. 8 Uraian Kegiat dan Bar Chart Penerapan CCPM bagian 1	72
Gambar 4. 9 Uraian Kegiat dan Bar Chart Penerapan CCPM bagian 2.....	73
Gambar 4. 10 Uraian Kegiat dan Bar Chart Penerapan CCPM bagian 3	73
Gambar 4. 11 Uraian Kegiat dan Bar Chart Penerapan CCPM bagian 4.....	74
Gambar 4. 12 Uraian Kegiat dan Bar Chart Penerapan CCPM bagian 5	74