

SKRIPSI

**EVALUASI WAKTU DAN BIAYA EKSISTING PROYEK
PEMBANGUNAN JEMBATAN PANGKUNG DALEM RUAS
JALAN SP.3 GITGIT-WANAGIRI DENGAN MENGGUNAKAN
METODE CCPM (*Critical Chain Project Management*)**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

Ketut Aditya Candra Saputra

1815124024

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI
D4 MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI**

2022



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id, Email : poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**EVALUASI WAKTU DAN BIAYA EKSISTING PROYEK
PEMBANGUNAN JEMBATAN PANGKUNG DALEM RUAS
JALAN SP.3 GITGIT-WANAGIRI DENGAN MENGGUNAKAN
METODE CCPM (*Critical Chain Project Management*)**

Oleh:

KETUT ADITYA CANDRA SAPUTRA

1815124024

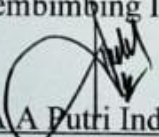
**Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali**

Disetujui oleh :

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II,


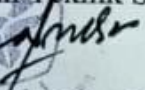
Pembimbing I,


(AA Putri Indrayanti ST., MT.)

NIP.197604022008122001


(IG A Putu Dewi Paramita,SS,M.Hum)

NIP.197806242002122001


Disahkan
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. I Wayan Sudiasa, MT.)
NIP.196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id, Email : poltek@pnb.ac.id

SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi Prodi
DIV Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Ketut Aditya Candra Saputra
N I M : 1815124024
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil /D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : Evaluasi Waktu dan Biaya Eksisting Proyek
Pembangunan Jembatan Pangkung Dalem Ruas
Jalan SP.3 Gitgit-Wanagiri Dengan Menggunakan
Metode CCPM (*Critical Chain Project
Management*)

Telah dinyatakan selesai menyusun Skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian
komprehensif.

Pembimbing I,

(A.A Putri Indrayanti ST.,MT.)

NIP. 197604022008122001

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II,

(I G A Putu Dewi Paramita,SS,M.Hum)

NIP. 197806242002122001

Disetujui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. I Wayan Sudiasa, MT.)

NIP.196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id, Email : poltek@pnb.ac.id

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Ketut Aditya Candra Saputra
N I M : 1815124024
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil /D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2021/2022
Judul : Evaluasi Waktu dan Biaya Eksisting Proyek
Pembangunan Jembatan Pangkung Dalem Ruas
Jalan SP.3 Gitgit-Wanagiri Dengan Menggunakan
Metode CCPM (*Critical Chain Project
Management*)

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan

Bukit Jimbaran,


Ketut Aditya Candra Saputra

Evaluasi Waktu dan Biaya Eksisting Proyek Pembangunan Jembatan Pangkung Dalem Ruas Jalan SP.3 Gitgit-Wanagiri Dengan Menggunakan Metode CCPM (*Critical Chain Project Management*)

ABSTRAK

Dalam proses pelaksanaan proyek sering terjadi keterlambatan pelaksanaan yang diakibatkan oleh beberapa hal, seperti faktor alam (cuaca), metode pelaksanaan yang diterapkan kurang tepat dan juga kesalahan yang diakibatkan oleh sumber daya manusia (SDM) yang terlibat didalam pelaksanaan proyek tersebut. Penjadwalan merupakan salah bagian terpenting dalam sebuah manajemen konstruksi. Dimana dalam menyusun perencanaan dan jadwal terdapat berbagai macam metode. Salah satunya ialah metode CCPM.

Critical Chain Project Management adalah metode penjadwalan dan pengendalian proyek yang dikembangkan dari sebuah metodologi yang disebut *Theory of Constraints* diberlakukan bagi proyek-proyek untuk memperbaiki kinerja proyek kedepan. Dalam penelitian ini diawali dengan pengumpulan data berupa data primer dan data sekunder. Penelitian yang berjudul “Analisis Waktu dan Biaya Proyek Pembangunan Jembatan Pangkung Dalem Ruas Jalan SP.3 Gitgit-Wanagiri Dengan Menggunakan Metode CCPM (*Critical Chain Project Management*)” dilakukan untuk mengetahui perbandingan waktu serta biaya tenaga kerja pada proyek ini.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan *feeding buffer* yaitu sebesar 9 minggu dan *project buffer* yaitu sebesar 45 minggu. Hasil perhitungan durasi penjadwalan dengan metode CCPM yaitu sebesar 25 minggu atau lebih cepat 5 minggu dari penjadwalan awal yaitu 30 minggu. Dan penghematan biaya tenaga kerja yang didapatkan tanpa konsumsi *buffer* yaitu sebesar Rp.229,537,674.42.

Kata Kunci: Penjadwalan, Keterlambatan, CCPM, Waktu, Biaya.

Evaluation of the Existing Time and Cost of the Pangkung Dalem Bridge Construction Project for the SP.3 Gitgit-Wanagiri Road Using the CCPM (Critical Chain Project Management) Method

ABSTRACT

In the project implementation process, there are often delays in implementation caused by several things, such as natural factors (weather), the implementation method applied is not appropriate and also errors caused by human resources (HR) involved in the implementation of the project. Scheduling is one of the most important parts of construction management. Where in preparing plans and schedules there are various methods. One of them is the CCPM method.

Critical Chain Project Management is a project scheduling and control method developed from a methodology called Theory of Constraints applied to projects to improve project performance in the future. In this study begins with data collection in the form of primary data and secondary data. The research entitled "Time and Cost Analysis of the Pangkung Dalem Bridge Construction Project for the SP.3 Gitgit-Wanagiri Road Using the CCPM (Critical Chain Project Management) Method" was conducted to determine the comparison of time and labor costs in this project.

Based on the results of the research, it was found that the feeding buffer was 9 weeks and the project buffer was 45 weeks. The results of the calculation of the scheduling duration using the CCPM method are 25 weeks or 5 weeks faster than the initial schedule, which is 30 weeks. And labor cost savings obtained without buffer consumption is Rp.229.537,674.42.

Keywords: Scheduling, Delay, CCPM, Time, Cost.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala berkat -Nya Skripsi yang penulis susun dapat diselesaikan tepat waktu. Skripsi dengan judul “Evaluasi Waktu dan Biaya Eksisting Proyek Pembangunan Jembatan Pangkung Dalem Ruas Jalan SP.3 Gitgit-Wanagiri Dengan Menggunakan Metode CCPM (*Critical Chain Project Management*)” merupakan salah satu syarat kelulusan Program Studi D-IV Manajemen Proyek Kontruksi Politeknik Negeri Bali

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Skripsi ini, yaitu kepada:

1. I Nyoman Abdi, SE., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Ir. I Wayan Sudiasa, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Made Sudiarsa, ST, MT selaku Ketua Program Studi D4 Manajemen Proyek Kontruksi, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. Anak Agung Putri Indrayanti, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I serta I.G.A Putu Dewi Paramita,SS.,M.Hum selaku Dosen Pembimbing II Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
5. Seluruh *Staff* Administrasi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali yang sudah membantu dalam proses pembuatan surat-surat yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi ini.
6. Keluarga dan rekan-rekan yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis sehingga Skripsi ini dapat tersusun tepat waktu.

Skripsi yang penulis susun ini tentu masih belum sempurna, oleh karena itu penulis berharap adanya masukan maupun saran agar Skripsi ini dapat disempurnakan kembali. Penulis berharap hasil dari Skripsi ini dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya sehingga dapat bermanfaat pada bidang teknik sipil.

Buleleng, 30 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Proyek dan Manajemen Proyek	5
2.1.1 Proyek	5
2.1.2 Manajemen Proyek	10
2.2 Penjadwalan Proyek	11
2.3 <i>Network Planning</i>	13
2.4 Metode CCPM (<i>Critical Chain Project Management</i>)	16
2.5 <i>Microsoft Project</i>	21
2.6 <i>Time Schedule</i>	22
2.7 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	23
2.8 Jembatan	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Rancangan Penelitian	29
3.2 Lokasi Penelitian	29
3.3 Penentuan Sumber Data	31
3.4 Pengumpulan Data	31
3.5 Variabel Penelitian	32
3.6 Analisis Data	32

3.7	Bagan Alir Penelitian	34
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL		35
4.1	Umum.....	35
4.2	Jaringan Kerja dan Identifikasi <i>Critical Chain</i>	37
4.3	Perhitungan Project Buffer dan Feeding Buffer.....	38
4.3.1	Perhitungan Project Buffer.....	38
4.3.2	Perhitungan Feeding Buffer	40
4.4	Estimasi biaya tenaga kerja waktu penyangga (<i>Buffer</i>)	43
4.5	Perbandingan hasil penjadwalan dan pengestimasian biaya tenaga kerja... 46	
BAB V KESIMPULAN.....		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		58
.....		60

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Perhitungan Durasi Pekerjaan Kritis Sesuai Metode C&PM dan RSEM	39
Tabel 4. 2 Perhitungan Durasi Pekerjaan Non Kritis Sesuai Dengan Metode C&PM dan RSEM	41
Tabel 4. 3 Perhitungan Jumlah Biaya Tenaga Kerja Sesuai Dengan Metode CCPM	43
Tabel 4. 4 Perhitungan Biaya Mingguan Tenaga Kerja.....	43
Tabel 4. 5 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja Sesuai Project Buffer	44
Tabel 4. 6 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja Sesuai Feeding Buffer.....	44
Tabel 4. 7 Penghematan Biaya Tenaga Kerja	45
Tabel 4. 8 Perbandingan Durasi Awal Dengan Durasi CCPM	49
Tabel 4. 9 Perbandingan Biaya Tenaga Kerja Antara Biaya Awal Dengan Biaya CCPM.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anak Panah	14
Gambar 2. 2 Lingkaran	14
Gambar 2. 3 Anak Panah Putus-Putus	15
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian Dari Politeknik Negeri Bali	30
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian Dari Desa Pancasari.....	30
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian	34
Gambar 4. 1 Hasil Penjadwalan Dengan Metode CCPM (Critical Chain Project Management)	37
Gambar 4. 2 Penjadwalan Awal Yang Diinput Pada Microsoft Project	47
Gambar 4. 3 Hasil Analisis Penjadwalan Menggunakan Metode CCPM (Critical Chain Project Management)	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan sarana/infrastruktur di Indonesia mengalami perkembangan yang sangat pesat, seperti jalan tol, jembatan, gedung, pelabuhan dan yang lainnya. Dalam proses pembangunan infrastruktur ini tentunya memerlukan perencanaan yang matang agar pelaksanaan pekerjaannya dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

Dalam proses pelaksanaan proyek sering terjadi keterlambatan pelaksanaan yang diakibatkan oleh beberapa hal, seperti faktor alam (cuaca), metode pelaksanaan yang diterapkan kurang tepat dan juga kesalahan yang diakibatkan oleh sumber daya manusia (SDM) yang terlibat didalam pelaksanaan proyek tersebut. Keterlambatan akan menyebabkan kerugian bagi pihak-pihak terkait terutama pemilik dan kontraktor, karena umumnya disertai konflik, tuntutan waktu dan biaya, serta penyimpangan kualitas penyelesaian [10].

Untuk mengantisipasi terjadinya keterlambatan proyek, maka perlu diadakannya upaya pengendalian proyek. Pengendalian proyek selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi merupakan kegiatan penting dari suatu proyek. Keberhasilan atau kegagalan dari suatu proyek dapat dipengaruhi oleh pengendalian yang kurang efektif, sehingga kegiatan proyek tidak efisien. Hal tersebut akan mengakibatkan keterlambatan, menurunnya kualitas, dan meningkatnya biaya pelaksanaan.[3].

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir terjadinya keterlambatan proyek yaitu mengatur waktu pelaksanaan proyek dengan sebaik-baiknya. Salah satu langkah yang dapat digunakan untuk mengatur waktu pelaksanaan proyek yaitu dengan menyusun penjadwalan proyek. Penjadwalan ini dilakukan untuk menentukan waktu efektif yang dibutuhkan dalam suatu proyek. Penjadwalan proyek merupakan hal yang penting dalam suatu proyek karena proyek pada umumnya memiliki batas waktu (*deadline*), artinya proyek harus diselesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan. [6].

Penjadwalan merupakan salah bagian terpenting dalam sebuah manajemen konstruksi. Dimana dalam menyusun perencanaan dan jadwal terdapat berbagai macam metode. Salah satunya ialah metode CCPM. Pada metode ini penambahan waktu aman (*safety time*) yang biasanya diletakkan pada setiap aktivitas akan dihilangkan dan digantikan dengan waktu penyangga (*buffer time*) yang diletakkan diakhir rantai kritis sebagai cadangan waktu pada keseluruhan proyek. Apabila hal-hal yang tidak pasti (*uncertainty*) terjadi saat pelaksanaan proyek, maka dapat diantisipasi dengan adanya waktu penyangga (*buffer time*) sehingga terhindar dari keterlambatan.[9].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rizzal Adi Wardana dengan judul penelitian yaitu Studi Analisa Biaya Dan Waktu Pada Perencanaan Pembangunan Gudang Umum Rsud Sidoarjo Menggunakan Metode Critical Chain Project Management, melakukan evaluasi penjadwalan dengan menerapkan metode CCPM diperoleh *feeding buffer* berdurasi 29 hari dan *project buffer* berdurasi 63 hari, sehingga waktu yang diperoleh untuk menyelesaikan proyek pembangunan Gudang Umum RSUD Sidoarjo adalah 128 hari lebih cepat 22 hari dari waktu penjadwalan proyek yaitu 150 hari. Terjadi penghematan biaya tenaga kerja sebesar Rp.237,793,387.61. [5]

Metode CCPM dapat digunakan dalam proses penjadwalan suatu proyek agar dapat mengetahui berapa waktu pelaksanaan yang optimal untuk melaksanakan suatu proyek. Maka dari itu perlu dilakukan suatu penelitian dengan judul “Evaluasi Waktu dan Biaya Eksisting Proyek Pembangunan Jembatan Pangkung Dalem Ruas Jalan SP.3 Gitgit-Wanagiri Dengan Menggunakan Metode CCPM (*Critical Chain Project Management*)” Sehingga didapat perbandingan waktu dan biaya yang direncanakan sebelumnya dengan hasil yang didapat melalui penelitian yang dilakukan ini.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut, didapat rumusan masalah yang akan dibahas yaitu sebagai berikut:

1. Berapakah perbandingan waktu proyek antara penjadwalan eksisting dengan penjadwalan yang disusun menggunakan metode CCPM?
2. Berapa besar perbandingan biaya proyek antara biaya eksisting dengan biaya sesuai dengan penjadwalan yang disusun menggunakan metode CCPM?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mendapat perbandingan waktu proyek antara metode penjadwalan eksisting dengan penjadwalan yang disusun menggunakan metode CCPM.
2. Untuk mendapatkan perbandingan biaya proyek antara biaya eksisting dengan biaya sesuai dengan penjadwalan yang disusun menggunakan metode CCPM.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi institusi, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pembelajaran dalam kegiatan perkuliahan pada mata kuliah yang terkait dengan judul penelitian.
2. Bagi mahasiswa, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi dalam kegiatan perkuliahan dan penelitian lanjutan terutama dalam pembahasan mengenai penjadwalan dengan metode CCPM.
3. Bagi penulis, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi pendukung dalam pemenuhan syarat-syarat kelulusan pada program studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup dan batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Jembatan Pangkung Dalem Ruas Jalan Sp.3 Gitgit- Wanagiri, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng, Bali.
2. Penelitian dilakukan selama pelaksanaan kegiatan Pratek Kerja Lapangan (PKL) yang dilakukan selama 6 bulan mulai dari bulan Juli- Desember 2021. Penelitian dilakukan mulai pukul 08.00-17.00.
3. Materi yang akan dianalisis pada penelitian ini yaitu mengenai penjadwalan proyek dan analisis biaya proyek dan hasil dari penelitian tersebut akan dibandingkan dengan perencanaan eksisting.
4. Analisis biaya yang dilakukan pada penelitian ini hanya dilakukan untuk biaya tenaga kerja (pekerja,tukang,kepala tukang,dan mandor).
5. Metode penelitian yang akan digunakan yaitu Metode CCPM (*Critical Chain Project Management*).

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan terhadap waktu dan biaya pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Jembatan Pangkung Dalem Ruas jalan SP.3 Gitgit-Wanagiri ini yaitu;

1. Durasi proyek yang didapatkan dari data sekunder yaitu sebesar 30 minggu (210) hari kalender. Setelah dilakukan penyusunan ulang penjadwalan dengan menggunakan CCPM didapatkan percepatan waktu pelaksanaan sebesar 5 minggu 35 hari kalender dari durasi eksisting. Jadi dengan menyusun ulang penjadwalan dengan menggunakan metode CCPM didapatkan percepatan waktu pelaksanaan yaitu sebesar 5 minggu atau 35 hari dari durasi eksisting proyek. Dari hasil perhitungan menggunakan RSEM didapatkan *Project Buffer* yaitu sebesar 45 Minggu. *Project Buffer* ini nantinya akan diletakkan pada akhir rantai kritis. Dari hasil perhitungan menggunakan Metode RSEM didapatkan *Feeding Buffer* yaitu sebesar 9 Minggu. *Feeding Buffer* ini nantinya akan diletakkan pada akhir rantai non kritis (*noncritical chain*).
2. Perbandingan biaya tenaga kerja antara biaya eksisting dengan biaya sesudah menggunakan metode CCPM adalah yang Rp.297,600,000.00 : Rp. 182,780,000.00 didapatkan selisih yaitu sebesar **Rp.114,820,000.00**. Jika *Project Buffer* tidak digunakan maka penghematan biaya tenaga kerja yang didapatkan dalam perhitungan ini yaitu sebesar **Rp. 191,281,395.35**. Jika *Feeding Buffer* tidak digunakan maka penghematan biaya tenaga kerja yang didapatkan dalam perhitungan ini yaitu sebesar **Rp.38,256,279.07**. Jadi total penghematan biaya tenaga kerja yang akan didapatkan yaitu sebesar **Rp.229,537,674.42** jika *Project Buffer* dan *Feeding Buffer* tidak digunakan/dikonsumsi. Jika *Project Buffer* dan *Feeding Buffer* digunakan/dikonsumsi maka akan terjadi penambahan biaya tenaga kerja sesuai dengan jumlah *buffer* yang digunakan/dikonsumsi.

5.2 Saran

1. Penulis berharap agar metode *Critical Chain Project Management* (CCPM) diajarkan pada Institusi (perguruan tinggi) khususnya program study Teknik Sipil sehingga dapat menambah pengetahuan landasan teori yang cukup dan mampu mengaplikasikan metode *Critical Chain Project Management* (CCPM) pada proyek selanjutnya.
2. Dalam penelitian selanjutnya untuk penerapan metode *Critical Chain Project Management* dapat di terapkan pada proyek konstruksi lainnya, misalkan bangunan gedung, jalan,dan yang lainnya.
3. Dalam penelitian selanjutnya dengan menggunakan metode *Critical Chain Project Management* agar dilakukan perhitungan produktivitas tenaga kerja,sehingga hasil yang didapatkan lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cornelius Tri Hendradi, 2010. Microsoft Project 2010: Pendekatan Siklus Proyek, Andi Offset, Jakarta.
- [2] D. J. M. Akbar, 2018. “Modifikasi Perencanaan Jembatan Sipait Pekalongan Dengan Menggunakan Sistem Jembatan Busur Rangka Baja,” pp. 5–7,
- [3] E. Dannyanti, 2010. “Optimalisasi pelaksanaan proyek dengan metode PERT dan CPM,” Fak. Ekon. Universitas Diponegoro Semarang.
- [4] Goldratt, E. M. 1997. Critical Chain. Massachusetts: North River Press.
- [5] <http://repository.untag-sby.ac.id/4055/9/jurnal%20TA.pdf>
- [6] Husen, A. 2009. Manajemen Proyek Perencanaan, Penjadwalan & Pengendalian Proyek, C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- [7] Iman Soeharto, Ir, 1997, "Manajemen Proyek", Erlangga, Jakarta.
- [8] Leach, L. P. 2000. Critical Chain Management. Boston: Artech House.
- [9] Nasution, Siti Rohana, 2014, Penerapan Metode Critical Chain Project Management untuk Perencanaan Proyek Very Low Pressure Phase-II KEI Ltd, Jurnal Teknologi Tech
- [10] Saleh, N. 2005. Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Klaim dan Penyelesaiannya Pada Industri Konstruksi. Faculty of Civil Engineering University Teknologi Malaysia.
- [11] Somantri, Agus. 2005. Studi Tentang Perencanaan Waktu dan Biaya Proyek Penambahan Ruang Kelas di POLITEKNIK Manufaktur pada PT. Haryang Kuning. Skripsi
- [12] “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan,” pp. 35–36, 2006.