

SKRIPSI
PENGARUH PERCEPATAN DURASI TERHADAP BIAYA
PADA PROYEK KONSTRUKSI MENGGUNAKAN METODE
CPM (Critical Path Method)
(Studi Kasus : Pembangunan Gedung Kantor SMA N 2 Kuta
Utara)



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH :

NI MADE SRI MARTINI

1815124002

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

**PENGARUH PERCEPATAN DURASI TERHADAP BIAYA PADA PROYEK
KONSTRUKSI MENGGUNAKNA METODE CPM (Critical Path Methode) (Studi**

Kasus : Pembangunan Gedung Kantor SMA N 2 Kuta Utara)

Oleh:

NI MADE SRI MARTINI

1815124002

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

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

(I Made Anom Santiana, S.Si., M.Erg.)

NIP. 196409231999031001

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II,

(Ni Made Sintya Rani, S.T., M.T.)

NIP. 199001172019032012

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali

Ketua Jurusan Teknik Sipil



(Wayan Sudiasa, M.T.)

NIP. 196506241991031002



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 D4 Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Ni Made Sri Martini
N I M : 1815124002
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil / D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : Pengaruh Percepatan Durasi dan Biaya Pada Proyek Konstruksi Menggunakan Metode CPM (Critical Path Methode) (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara)

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

Pembimbing I,

(I Made Anom Santiana, S.Si., M.Erg)

NIP. 196409231999031001

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II

(Ni Made Sintya Rani, S.T., Mt.)

NIP. 199001172019032012

Disetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Bali



(Ir. I Wayan Sudiasa, M.T)

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 PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Ni Made Sri Martini
N I M : 1815124002
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil / D IV – Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2021/2022
Judul : Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap Biaya Pada
Proyek Konstruksi Menggunakan Metode CPM
(Critical Path Methode) (Studi Kasus: Pembangunan
Gedung Kantor SMA N 2 Kuta Utara)

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

Demikianlah keterangan ini saya buat apabila ada kesalahan dikemudian hari maka saya bersedia mempertanggungjawabkan.

Bukit Jimbaran, Agustus 2022



Ni Made Sri Martini
Ni Made Sri Martini

**PENGARUH PERCEPATAN DURASI TERHADAP BIAYA
PADA PROYEK KONSTRUKSI MENGGUNAKAN METODE
CPM (Critical Path Method)
(Studi Kasus : Pembangunan Gedung Kantor SMA N 2 Kuta
Utara)**

Ni Made Sri Martini

Jurusan Teknik Sipil Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi,
Politeknik Negeri Bali, JL. Raya Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung,
Bali

E-mail : srinartininimade@gmail.com

ABSTRAK

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Suatu proyek konstruksi terdapat tiga hal penting yang harus diperhatikan yaitu waktu, biaya dan mutu. Proyek pada umumnya memiliki batas waktu (*deadline*), artinya proyek harus diselesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan. Tujuan dari penelitian ini Untuk mengetahui besarnya waktu yang didapat dari percepatan durasi pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMA N 2 Kuta Utara dan Untuk mengetahui perbedaan biaya sebelum crash dengan biaya sesudah crash berdasarkan perhitungan penambahan jam kerja lembur. Hasil dari percepatan dengan menambah 4 jam kerja di dapat waktu pelaksanaan 70 hari dengan penambahan biaya sebesar Rp 224.177.558,93 dan menambah 3 jam kerja di dapat waktu pelaksanaan 72 hari dengan penambahan biaya sebesar Rp 217.987.355,40

Kata Kunci : Percepatan, Durasi, Biaya dan CPM

**PENGARUH PERCEPATAN DURASI TERHADAP BIAYA
PADA PROYEK KONSTRUKSI MENGGUNAKAN METODE
CPM (Critical Path Method)
(Studi Kasus : Pembangunan Gedung Kantor SMA N 2 Kuta
Utara)**

Ni Made Sri Martini

*Civil Engineering Departement D4 Construction Project Management Study
Program, Bali State Polytechnic, Bukit Jimbaran, South Kuta, Badung, Bali*

E-mail : irimartininimade@gmail.com

ABSTRACT

A construction project is a series of activities that are carried out only once and generally have a short period of time. In a construction project there are three important things that must be considered, namely time, cost and quality. Projects generally have a deadline, meaning that the project must be completed before or on time. The purpose of this study is to determine the amount of time obtained from the acceleration of the duration of the Office Building Project for SMA N 2 Kuta Utara and to find out the difference between costs before the crash and costs after the crash based on the calculation of the addition of overtime hours. The results of the acceleration by adding 4 hours of work get an implementation time of 70 days with an additional cost of Rp. 224,177,558.93 and adding 3 hours of work in getting an implementation time of 72 days with an additional cost of Rp. 217,987,355.40

Keywords : Acceleration, Duration, Cost and CPM

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap Biaya Pada Proyek Konstruksi Menggunakan Metode CPM” tepat pada waktu yang telah ditentukan. Proposal Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang wajib ditempuh dalam Program Studi DIV Manajemen Proyek Konstruksi.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.ECom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali,
3. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali,
4. Bapak Made Sudiarsa, ST, MT., selaku Ketua Program Studi DIV Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali,
5. Bapak I Made Anom Santiana, S.Si, M.Erg., dan Ibu Ni Made Sintya Rani, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi,
6. Teman-teman kelas VIII B DIV Manajemen Proyek Konstruksi, Orang Tua, Saudara serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan Skripsi ini pada masa yang akan datang.

Badung, 22 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	
SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI	
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II	4
2.1 Pengertian Proyek Konstruksi	4
2.2 Biaya.....	7
2.3 Waktu	9
2.4 Time Scadule (Penjadwalan Proyek.....	11
2.5 Jaringan Kerja (Network Planning).....	13
2.6 Metode CPM	16
2.7 Pengertian <i>Crashing</i>	17
2.8 Analisa Durasi – Biaya.....	20
2.9 Mempercepat Waktu Proyek.....	20
2.10 Biaya Tambahan Pekerja.....	21
2.11 Microsoft Project.....	22
BAB III.....	25
3.1 Rancangan Penelitian	25
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25

3.3	Penentuan Sumber Data	27
3.4	Metode Pengumpulan Data	28
3.5	Variabel Penelitian	28
3.6	Instrumen Penelitian.....	29
3.7	Analisis Data	29
3.8	Bagan Alir Penelitian	30
BAB IV	33
4.1	Gambaran Umum Penelitian	33
4.2	Data Proyek	33
4.3	Penyusunan <i>Time Schedule</i> dari Kurva S ke <i>Microsoft Project</i>	35
4.4	Analisis Jalur Kritis dengan Menggunakan Program <i>Microsoft Project</i>	43
4.5	Percepatan Waktu Pelaksanaan dengan Metode Crash Program	43
4.6	Menghitung Percepatan Waktu dengan Penambahan Jam Kerja Lembur 44	
4.7	Perhitungan Biaya dengan Penambahan Jam Kerja Lembur	48
BAB V	52
PENUTUP	52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Network Planing.....	15
Gambar 2. 2 Grafik Hubungan Waktu dan Biaya	19
Gambar 2. 3 Predesesor Start to Start	23
Gambar 2. 4 Predecessor Finisf to Start.....	24
Gambar 2. 5 Predecessor Finish to Finish.....	24
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	26
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	32
Gambar 4. 1 Penyusunan Time Schedule	35
Gambar 4. 2 Analisis Jalur Kritis	43

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian	26
Tabel 3. 2 Garis Besar Penentuan Data.....	27
Tabel 4. 1 Analisa Harga Satuan.....	34
Tabel 4. 2 Daftar Harga Satuan Upah Pekerja	35
Tabel 4. 3 Item Pekerjaan Gedung Kantor.....	36
Tabel 4. 4 Item Pekerjaan Jalur Kritis.....	44
Tabel 4. 5 Hasil Percepatan Dengan Penambahan 4 Jam dan 3 Jam	48
Tabel 4. 6 Perhitungan Biaya Dengan Penambahan 4 Jam dan 3 Jam	50
Tabel 4. 7 Cost Slope Penambahan Jam Kerja	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Time Scadule Proyek Pembangunan Gedung Kantor & Gedung Kelas SMA N 2 Kuta Utara
- Lampiran 2 Rencana Anggaran Biaya Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMA N 2 Kuta Utara
- Lampiran 3 Rencana Anggaran Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMA N 2 Kuta Utara
- Lampiran 4 Daftar Harga Satuan Upah Pekerja
- Lampiran 5 Lembar Bimbingan/Asistensi Skripsi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Pada proyek konstruksi Adapun hal yang harus diperhatikan yaitu waktu, biaya dan mutu [3]. Proyek pada umumnya harus memiliki batas waktu (*deadline*), yaitu proyek harus diselesaikan tepat pada waktu yang telah ditentukan. Berkaitan dengan masalah proyek ini maka keberhasilan pelaksanaan sebuah proyek tepat pada waktunya merupakan tujuan yang penting baik bagi pemilik proyek maupun kontraktor .

Pada pelaksanaan proyek konstruksi bisa menyebabkan bertambahnya waktu pelaksanaan sehingga penyelesaian proyek menjadi terlambat. Pada keterlambatan pekerjaan proyek dapat diantisipasi dengan melakukan percepatan dalam pelaksanaannya, namun harus tetap memperhatikan faktor biaya, penambahan biaya yang dikeluarkan diharapkan semimumimum mungkin [1].

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi membutuhkan suatu perencanaan, penjadwalan dan pengendalian yang baik, dimana kondisinya dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya yaitu : kualitas sumber daya manusia yang baik, ketersediaan material, kondisi alam biaya serta faktor-faktor lainnya yang mempengaruhi. Penyebab keterlambatan yang sering terjadi adalah akibat terjadinya perbedaan kondisi lokasi, perubahan desain, pengaruh cuaca, kurang terpenuhinya kebutuhan pekerjaan, material atau peralatan, kesalahan perencanaan dan pengaruh keterlibatan pemilik proyek (*Owner*) [2].

Keterlambatan pekerjaan proyek dapat diantisipasi dengan melakukan percepatan dalam pelaksanaannya, namun harus tetap memperhatikan faktor biaya. Pertambahan biaya yang dikeluarkan, diharapkan semimumimum mungkin dan tetap memperhatikan standar mutu. Percepatan dalam pelaksanaan proyek konstruksi

dapat dilakukan dengan mengadakan penambahan jam kerja, penambahan jumlah pekerja, menggunakan material yang lebih cepat pemasangannya dan menggunakan metode konstruksi yang lebih cepat.

Dalam penelitian ini akan menggunakan metode CPM untuk mengetahui pengaruh percepatan waktu dan biaya. Dimana, CPM itu sendiri merupakan salah satu teknik perencanaan yang didasarkan pada jaringan kerja yang dikembangkan dari upaya riset yang diprakarsai. CPM kebanyakan pekerjaan dapat dikurangi waktu pelaksanaannya, jika sumber daya tenaga manusia, mesin-mesin, uang dan sebagainya ditambah untuk melaksanakan.

Pada pembangunan Gedung SMAN 2 Kuta Utara mengalami keterlambatan pada saat pelaksanaan. Keterlambatan ini di sebabkan oleh para pekerja mengalami mogok kerja dan keterlambatan dalam pengiriman material. Pembangunan SMAN 2 Kuta Utara pada awal perencanaan proyek, waktu pelaksanaan proyek dilakukan selama 138 hari kalender. Tetapi pada pelaksanaannya mengalami keterlambatan menjadi 168 hari kalender.

Percepatan penyelesaian proyek harus dilakukan dengan perencanaan yang baik. Dengan adanya keterbatasan tenaga kerja, maka alternatif yang biasa digunakan untuk menunjang percepatan aktifitas adalah dengan menambah jam kerja, sehingga berpengaruh pada biaya total proyek. Untuk mengetahui hal ini perlu dilakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Percepatan Durasi terhadap Biaya Pada Proyek Konstruksi Menggunakan Metode CPM” untuk mengetahui pengaruh penambahan jam kerja terhadap biaya dan waktu dan hubungan antara waktu dan biaya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa besar waktu yang didapat dari percepatan pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMA N 2 Kuta Utara?
2. Berapa besar perbedaan biaya sebelum crash dan sesudah crash berdasarkan perhitungan penambahan jam kerja lembur?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besarnya waktu yang didapat dari percepatan durasi pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMA N 2 Kuta Utara.
2. Untuk mengetahui perbedaan biaya sebelum crash dengan biaya sesudah crash berdasarkan perhitungan penambahan jam kerja lembur.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk menambah pengetahuan baik kontraktor atau mahasiswa tentang percepatan (*Crash*) pada proyek konstruksi.
2. Untuk memberikan informasi bagi pihak kontraktor tentang pengaruh percepatan durasi dan biaya pada proyek konstruksi

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari ruang lingkup yang terlalu luas, serta dapat memberikan arah yang lebih jelas dan mempermudah dalam menyelesaikan suatu permasalahan sesuai dengan sasaran yang ingin dicapai, maka penelitian ini dibatasi sebagai berikut :

1. Percepatan durasi proyek dilakukan dengan menambah jam kerja tenaga kerja.
2. Dalam perhitungan durasi dapat menggunakan metode CPM.
3. Penelitian dilakukan hanya pada Pembangunan Gedung Kantor SMA N 2 Kuta Utara.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

1. Dari hasil perhitungan di atas dimana menggunakan metode CPM. Pada metode CPM ini dapat dilihat lintasan kritis di dapat waktu pengerjaan selama 91 hari. Dalam melakukan percepatan waktu kerja hanya kegiatan yang berada dalam lintasan kritis yang dapat dipercepat. Dari hasil perhitungan dengan penambahan 4 jam kerja waktu penyelesaian dapat dipersingkat menjadi 70 hari. Sedangkan dengan penambahan 3 jam kerja waktu penyelesaian dapat dipersingkat menjadi 72 hari.
2. Hasil dari perhitungan menggunakan *crash* maka biaya pelaksanaan proyek ini menjadi bertambah. Dari hasil perhitungan dengan penambahan 4 jam kerja biaya pelaksanaannya sebesar Rp 224.177.558,93 dan menghasilkan Cost Slope sebesar Rp 1.179.089,39. Sedangkan dengan penambahan 3 jam kerja biaya pelaksanaannya menjadi Rp 217.987.355,40 dan menghasilkan cost slope sebesar Rp 977.400,56

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, beberapa saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini yaitu :

1. Metode percepatan yang digunakan dalam penelitian ini hanya menggunakan penambahan jam kerja. Pada penelitian selanjutnya dapat juga dapat menggunakan metode penambahan tenaga kerja, penambahan jumlah alat serta mengubah metode pelaksanaan konstruksi agar dapat lebih banyak pembanding dan dapat mengetahui metode *crashing* mana yang lebih efektif.

2. Dalam melakukan perhitungan percepatan durasi dan biaya tidak hanya dilakukan pada pekerjaan Gedung, namun juga dapat dilakukan pada pekerjaan infrastruktur seperti pekerjaan jembatan, pekerjaan bendungan maupun pekerjaan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Armalisa, Aslinda. Triana, Dessy. Sari,MM. (tahun). Metode Crashing Terhadap Penambahan Jam Kerja Optimum Terhadap Proyek Konstruksi. Jurnal CIVITECH. Program study Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Serang Raya.
- [2] Frederika,Ariany. Analisis Percepatan Pelaksanaan Dengan Menambah Jam Kerja Optimum Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Super Villa, Peti Tenget-Badung). Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, 14(02). (2010).
- [3] Kerzner, Harold. ProjectManagement. A System Approach to Planning, Scheduling, and Controling. Ninth Ed. John Wiley & Sons, Inc. USA. (2006).
- [4] Aryono, Liston Hari. Evaluasi Pengendalian Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Cpm Pada Proyek Jembatan Limpas Pengkol Kecamatan Karanggede Kabupaten Boyolali (Studi Kasus Proyek Jembatan Limpas Pengkol Kecamatan Karanggede Kabupaten Boyolali). Skripsi Tesis. (2015).
- [5] Agustiar, Irawan. & Handrianto, Ryan. Evaluasi Penjadwalan Proyek Menggunakan Metode CPM dan Kurva S (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Perpustakaan SMK N 1 “XX”, Gresik). Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik. 07(02). (2018).
- [6] Annor, Rifqy Febriyan. Analisis Percepatan pelaksanaan Pembangunan Rusunawa Dengan Menambah Jam Kerja Dan Tenaga Kerja Menggunakan Tracking Ms Project. Naskah Publikasi Teknik Sipil. (2016).
- [7] Budi, Ksatria. “Proyek Konstruksi”. <https://www.ilmutekniksipil.com/pengelolaandanpengendalianproyek/proyek-konstruksi>. Diakses pada 19 September 2021. (2012).

- [8] Prawiro, M. Pengertian Biaya : Definisi, Unsur-Unsur, dan Jenis-Jenis Biaya. <https://www.maxmanroe.com/vid/finansial/pengertian-biaya.html>. Diakses pada 19 September 2021. (2019).
- [9] Rofiq, MF. Perancangan Jadwal Proyek Untuk Percepatan Penyelesaian Proyek Fiber To The Home Menggunakan Metode PERT-CPM dan Crashing (Lokasi JL. Sukapura). E.Proceeding of Engineering. 07(03). (2020)
- [10] Hardianto, Agung. Analisis Pengendalian Manajemen Waktu dan Biaya Proyek Pembangunan Hotel dengan Network CPM (Studi kasus : Batiqa Hotel Palembang). (2015).
- [11] Priyo, Mandiyo. & Sumanto, Adi. Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi Dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) Menggunakan Metode Time Cost Trade Off : Studi Kasus Proyek Pembangunan Prasarana Pengendalian Banjir. Faculty of Engineering, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. 19(01). (2016).
- [12] Pratama, Septian. Optimasi Biaya dan Waktu Proyek Konstruksi Dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) Dibandingkan Dengan Penambahan Tenaga Kerja Menggunakan Metode Time Cost Trade Off. (2019).
- [13] Simatupang, Juan Sebastian. Dundu, AKT. & Sibi, Mochtar. Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap Waktu Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Pembangunan Persekolahan Eben Haezar Manado). Jurnal Sipil Statik. 03(05). (2015).
- [14] Simangunsong. Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap Biaya Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Toko Modisland Manado). Jurnal Sipil Statik. 06(6). (2018).
- [15] Wijaya, Yan Parta. Hartati, Hartati. Pengendalian Biaya dan Waktu Pada Proyek Konstruksi Dengan Konsep Earned Value (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jembatan Beringin – Kota Padang). Jurnal Rekayasa Sipil Politeknik Negeri Andalas. (2016).

- [16] Oetomo, Wateno. Priyoto. Uhad. Analisis Waktu dan Biaya dengan Metode Crash Duration Pada Keterlambatan Proyek Pembangunan Jembatan Sei Hanyu Kapuas. *Mediah Ilmiah Teknik Sipil*. 06(01). (2017).