

SKRIPSI
ANALISIS PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK
DENGAN METODE *CRASHING* PADA PROYEK
APARTEMEN KIARA OCEAN PLACE



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I NYOMAN JAYA ASTAMA

2015124058

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
2024



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

**ANALISIS PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK DENGAN METODE
CRASHING PADA PROYEK APARTEMEN KIARA OCEAN PLACE**

Oleh:

I NYOMAN JAYA ASTAMA

2015124058

**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 Wayan Darya Suparta, SST.,MT)

196412091991031002

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II,

(I Wayan Sujahtra, ST.,M.T)

196405261991031001

Disahkan,
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. I Nyoman Suardika, M.T)

19651026199403100





POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-8036

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

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

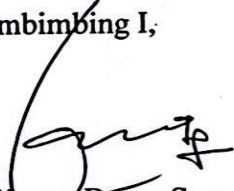
**SURAT KETERANGAN TELAH
MENYELESAIKAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

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

Nama Mahasiswa : I Nyoman Jaya Astama
N I M : 2015124058
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : Analisis Percepatan Pelaksanaan Proyek Dengan
Metode *Crashing* Pada Proyek Apartemen Kiara
Ocean Place


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

Pembimbing I,



I Wayan Darya Suparta, S.ST., M.T.
NIP. 196412091991031002

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II,


I Wayan Sujahtra, ST., M.T.
NIP. 196405261991031001

Disetujui,
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil,


Ir. I Nyoman Suardika, M.T.
NIP. 196510261994031001



PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : I Nyoman Jaya Astama
N I M : 2015124058
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil / D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2023/2024
Judul : Analisis Percepatan Pelaksanaan Proyek Dengan Metode
Crashing Pada Proyek Apartemen Kiara Ocean Place

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, 20 Agustus 2024



I Nyoman Jaya Astama

**ANALISIS PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK
DENGAN METODE *CRASHING* PADA PROYEK
APARTEMEN KIARA OCEAN PLACE**

I Nyoman Jaya Astama

Program Studi D-IV Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten
Badung, Bali – 80364

Telp. (0361)701981 Fax. 701128

Email : komangjayaastama@gmail.com

ABSTRAK

Keuntungan finansial yang diperoleh perusahaan konstruksi sangat bergantung dari keahlian perusahaan dalam melakukan perencanaan pelaksanaan proyek. Perencanaan tersebut antara lain perencanaan waktu, biaya, metode pelaksanaan dan sumber daya manusia. Pada pelaksanaan proyek sering terjadi ketidak sesuaian jadwal di lapangan yang dapat menimbulkan pertambahan waktu dan pembengkakan biaya pelaksanaan proyek. Salah satu penyebab keterlambatan yang sering terjadi adalah faktor cuaca. Untuk mengatasi masalah ini, maka langkah yang dapat diambil yaitu melakukan percepatan waktu pelaksanaan proyek. Untuk melakukan percepatan waktu pelaksanaan proyek terdapat beberapa alternatif yang dapat diambil yaitu dengan menggunakan metode *Crashing*. Adapun hasil penelitian ini yaitu waktu yang didapatkan sesudah penambahan jam kerja dengan alternatif penambahan jumlah tenaga kerja dan penambahan jam kerja (lembur). Percepatan dengan penambahan jumlah tenaga kerja menghasilkan durasi 320 hari dengan durasi normal 365 hari memiliki selisih 40 hari dan biaya yang didapat lebih besar Rp 3.662.000,00. Sedangkan percepatan dengan penambahan jam kerja (lembur) menghasilkan durasi 313 hari dengan durasi normal 365 hari memiliki selisih 52 hari dan biaya yang didapat lebih besar Rp 14.823.025,64

Kata kunci : Perencanaan, Percepatan, Waktu dan Biaya

**ANALYSIS OF ACCELERATION OF PROJECT
IMPLEMENTATION USING THE CRASHING METHOD IN
THE KIARA OCEAN PLACE APARTMENT PROJECT**

I Nyoman Jaya Astama

*D-IV Construction Project Management Study Program, Department of Civil
Engineering, Bali State Polytechnic, Campus Bukit Jimbaran Street, South Kuta,*

Badung Regency, Bali – 80364

Tel. (0361) 701981 Fax. 701128

Email: komangjayaastama@gmail.com

ABSTRACT

The financial benefits of a construction company are highly dependent on the company's expertise in project execution planning. The process consists of time planning, budget analysis, implementation methods, and human resources. On the execution of the project, there is often a mismatch of schedules in the area which can cause an increase in time and cost overruns in project execution. One of the most common causes of delays is weather. To solve this problem, the first thing that can be done is to increase the project execution time. To increase the project execution time, there are several alternatives that can be taken, namely by using the Crashing method. The results of this research are the time that was obtained after the addition of working hours with the alternative of increasing the number of workers and increasing working hours (overtime). Expansion with the addition of the number of workers resulted in a duration of 320 days with a normal duration of 365 days has a difference of 40 days and the cost obtained is IDR 81,003,662,000.00 from the normal cost of IDR 81,000,000,000.00 has a greater difference of IDR 3,662,000.00. While expeditation with the addition of working hours (overtime) results in a duration of 313 days with a normal duration of 365 days has a difference of 52 days and the cost obtained is IDR 81,014,823,025.64 from the normal cost of Rp 81,000,000,000.00 has a greater difference of IDR 14,823,025.64.

Keywords: Planning, Expediting, Timing and Expens

KATA PENGANTAR

Puji Syukur di Panjatkan Kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa, sebab atas berkah serta rahmat- Nya, Skripsi ini bisa selesai tepat pada waktunya. Penyusunan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi pada Politeknik Negeri Bali. Penulis menyadari bahwa, tanpa dorongan dan sokongan dari berbagai pihak, dari awal perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, banyak kesulitan dan perjuangan yang telah dilewati dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar- besarnya kepada:

1. I Nyoman Abdi, SE, M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan peluang menuntut ilmu di Politeknik Negeri Bali.
2. Ir. I Nyoman Suardika, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Bali.
3. Dr. Ir. Putu Hermawati, MT., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi, yang selalu membagikan antusias guna menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Bali.
4. I Wayan Darya Suparta, SST.,MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dalam menyusun skripsi ini.
5. I Wayan Sujahtra, ST.,M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dalam menyusun skripsi ini.
6. Keluarga yang telah memberikan perhatian dan kasih sayang yang begitu tulus kepada penulis dan mendoakan serta mendukung setiap langkah dan usaha untuk mewujudkan harapan penulis.
7. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

Akhir kata dengan seluruh kerendahan hati, penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan penulisan dalam skripsi ini. Penulis berharap semoga karya yang sederhana ini dapat bermanfaat dengan baik bagi semua pihak.

Jimbaran, 13 Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'I Nyoman Jaya Astama', with a stylized, cursive script.

I Nyoman Jaya Astama

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Ruang Lingkup & Batasan Masalah Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Proyek Konstruksi	4
2.2 Manajemen Proyek Konstruksi	4
2.3 Metode Pelaksanaan	5
2.4 Penjadwalan Proyek	6
2.5 Metode Penjadwalan	7
2.5.1 Diagram Balok (<i>Barchart</i>).....	7
2.5.2 Kurva S	8
2.5.3 Jaringan Kerja (<i>Network Planning</i>).....	9
2.6 Biaya Proyek	11
2.6.1 Biaya Langsung (<i>Direct Cost</i>).....	11
2.6.2 Biaya Tidak Langsung (<i>Indirect Cost</i>)	12
2.7 Metode <i>Crashing</i>	13
2.7.1 Penambahan Tenaga Kerja	15
2.7.2 Penambahan Jam Kerja (Lembur)	16
BAB III METODE PENELITIAN	17

3.1 Rancangan Penelitian	17
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
3.2.1 Lokasi Penelitian.....	17
3.2.2 Waktu Penelitian.....	18
3.3 Penentuan Sumber Data	18
3.4 Metode Pengumpulan Data	19
3.5 Variabel Penelitian	19
3.5.1 Variabel Bebas	19
3.5.2 Variabel Terikat	20
3.6 Instrument Penelitian.....	20
3.7 Analisis Data	20
3.8 Bagan Alir Penelitian	22
BAB IV	23
HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Gambaran Umum	23
4.2 Data Proyek	23
4.2.1 Data Umum Proyek	23
4.2.2 Jumlah Tenaga Kerja	24
4.2.3 Durasi Normal dan Durasi Lembur	25
4.2.4 Kuantitas Pekerjaan	26
4.2.5 Upah Tenaga Kerja	27
4.3 Analisis Lintasan Kritis Pada <i>Time Schedule</i>	28
4.4 Menentukan Jumlah Tenaga Kerja dan Upah Pada Pekerjaan Normal.....	29
4.5 Analisis Percepatan Proyek Dengan Penambahan Tenaga Kerja.....	30
4.5.1 <i>Duration Crash</i> (Dc).....	30
4.5.2 <i>Cost Crash</i> (Cc)	32
4.6 Analisis Percepatan Proyek dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur)	34
4.6.1 <i>Duration Crash</i> (Dc)	34
4.6.2 <i>Cost Crash</i> (Cc)	36
4.7 Perbandingan Biaya dan Waktu Durasi Normal dan Durasi <i>Crash</i>	39
4.7.1 Perbandingan Waktu Pekerjaan Durasi Normal dan Durasi <i>Crash</i>	39
4.7.2 Perbandingan Upah Durasi Normal dan Durasi <i>Crash</i>	39
4.8 Pembahasan	40
BAB V.....	41
KESIMPULAN DAN SARAN	41

5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Diagram Batang (Gant Chart)	8
Gambar 2. 2 Contoh Diagram Kurva S	9
Gambar 2. 3 Grafik Hubungan Waktu dengan Biaya Total, Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung	13
Gambar 2. 4 Grafik Hubungan Waktu Biaya Normal dan Dipersingkat Untuk Satu Kegiatan	14
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	18
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	22
Gambar 4. 1 Daftar Pekerjaan Durasi Normal pada <i>TimeSchedule</i>	25
Gambar 4. 2 Daftar Pekerjaan yang dilalui Lintasan Kritis pada <i>Time Schedule</i> .	28
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Waktu Pekerjaan Durasi Normal dan <i>Crash</i> ..	39
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Upah Pekerjaan Durasi Normal dan <i>Crash</i>	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penyusunan Skripsi	18
Tabel 4. 1 Jumlah Tenaga Kerja	24
Tabel 4. 2 Daftar Kuantitas Pekerjaan pada BoQ	26
Tabel 4. 3 Daftar Upah Tenaga Kerja	28
Tabel 4. 4 Item Pekerjaan yang berada pada Lintasan Kritis.....	29
Tabel 4. 5 <i>Duration Crash</i> dengan penambahan Tenaga Kerja pada Pekerjaan yang berada pada Lintasan Kritis	31
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Waktu dan Biaya Percepatan dengan Penambahan Tenaga Kerja pada Pekerjaan yang berada pada Lintasan Kritis	33
Tabel 4. 7 <i>Duration Crash</i> dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) pada pekerjaan yang berada pada Lintasan Kritis	36
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Waktu dan Biaya Percepatan dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) pada Pekerjaan yang berada pada Lintasan Kritis	38

DAFTAR LAMPIRAN

1. Gambar Kerja
2. Jumlah Tenaga Kerja
3. Time Schedule
4. Bill of Quantity

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelaksanaan proyek konstruksi diawali sesudah kontraktor memenangkan tender dengan memulai perencanaan pelaksanaan proyek. Perencanaan ini meliputi penjadwalan, anggaran, metode pelaksanaan, dan sumber daya manusia. Di antara semua unsur tersebut, Sumber daya manusia yakni faktor krusial yang diperlukan karena berperan besar dalam menetapkan kesuksesan sebuah proyek. Namun, elemen-elemen pendukung lainnya juga bisa menyebabkan keterlambatan yang mengakibatkan durasi proyek melampaui rencana awal.

Menurut Proboyo (1998) [1], ada sejumlah faktor yang menyebabkan keterlambatan proyek konstruksi, termasuk kesulitan dalam memperoleh bahan konstruksi, masalah pembayaran, kekurangan organisasi pada kontraktor atau pemilik, kelangkaan pekerja berkualitas, perubahan pekerjaan yang tidak terduga, masalah perencanaan dan penjadwalan, dan banyak faktor lainnya seperti cuaca ekstrem dan bencana alam.

Penelitian yang dilaksanakan pada proyek pembangunan Gedung Rumah Sakit Islam Unisma Malang oleh Pertiwi, Wijayaningtyas, dan Iskandar memperlihatkan terkait dengan metode *crashing*, yakni penambahan 3 jam kerja per hari, durasi proyek bisa berkurang 5 hari dari 190 hari menjadi 185 hari. Sedangkan jika dilaksanakan penambahan jumlah tenaga kerja, durasi proyek bisa berkurang 10 hari, dari 190 hari menjadi 180 hari. Jadi, metode *crashing* yang paling efektif dalam kasus ini ialah dengan menambah tenaga kerja [2].

Pada proyek Pembangunan Apartemen Kiara Ocean Place, keterlambatan disebabkan oleh kondisi medan yang ekstrem, jumlah tenaga kerja yang kurang, produktivitas tenaga kerja yang rendah, dan ketidaksesuaian jadwal kedatangan material. Untuk mengatasi keterlambatan ini, perlu diterapkan metode percepatan seperti *crashing* untuk membuat cepat pembangunan tanpa meningkatkan biaya secara signifikan [3].

Metode *Crashing* melibatkan penambahan jam kerja, tenaga kerja, shift kerja, serta penggunaan metode dan material yang lebih efisien. Penelitian ini fokus pada penambahan tenaga kerja dan jam kerja. Penerapan metode crashing, durasi proyek bisa dipercepat, namun ini mempunyai dampak pada biaya total proyek. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi seberapa besar pengurangan waktu dan perubahan biaya total yang mungkin terjadi, sehingga proyek yang tertunda bisa diselesaikan dalam waktu yang lebih cepat serta biaya yang lebih efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah akan menggambarkan topik yang akan dibahas di bab berikutnya. Berikut yakni rumusan masalah yang hendak dibahas:

- 1) Bagaimana pengaruh penambahan tenaga kerja terhadap waktu dan biaya proyek jika dilaksanakan percepatan (crashing) ?
- 2) Bagaimana pengaruh penambahan jam kerja (lembur) terhadap waktu dan biaya proyek jika dilaksanakan percepatan (crashing)?
- 3) Di antara penambahan tenaga kerja serta penambahan jam kerja, mana yang lebih efisien sebagai metode percepatan proyek?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yakni bersumber dari rumusan masalah, yakni:

- 1) Untuk menetapkan dampak penambahan tenaga kerja terhadap waktu dan biaya proyek ketika dilaksanakan percepatan (crashing).
- 2) Untuk menetapkan dampak penambahan jam kerja (lembur) terhadap waktu dan biaya proyek ketika dilaksanakan percepatan (crashing).
- 3) Untuk mengevaluasi metode percepatan mana yang lebih efisien dengan penambahan tenaga kerja serta penambahan jam kerja.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun sejumlah manfaat dari penelitian ini, yakni:

- 1) Manfaat penelitian bagi Industri

Hasil penelitian ini diupayakan bisa membagikan masukan dan saran untuk membantu dalam pengambilan keputusan selama pelaksanaan proyek.

2) Manfaat penelitian bagi Akademis

Penelitian ini diharapkan bisa berfungsi sebagai referensi untuk pengembangan ilmu pengetahuan mengenai percepatan pelaksanaan proyek dengan metode crashing serta untuk bahan pertimbangan penelitian di masa mendatang.

3) Manfaat penelitian bagi Penulis

Sebagai tambahan pengetahuan yang nantinya bisa dipakai didalam dunia pekerjaan.

1.5 Ruang Lingkup & Batasan Masalah Penelitian

Adapun ruang lingkup pada penelitian ini yakni:

- 1) Penelitian ini dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Apartemen Kiara Ocean Place.
- 2) Dalam pelaksanaan proyek ini, hari kerja yang berlangsung dari hari Senin-Minggu, dengan jam kerja pada pukul 08.00 hingga 16.00 WITA dengan jeda waktu istirahat pada pukul 12.00 hingga 13.00 WITA.
- 3) Penelitian ini memakai metode Crashing yang melibatkan penambahan tenaga kerja dan jam kerja.
- 4) Pekerjaan yang dipercepat yakni pekerjaan yang berada di jalur lintasan kritis memakai *Critical Path Method* (CPM).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dengan menerapkan percepatan melalui penambahan tenaga kerja, durasi proyek menjadi 320 hari, dibandingkan pada durasi normal 365 hari. Biaya tambahan untuk penambahan tenaga kerja yakni Rp 3.662.000,00.
2. Dengan menerapkan percepatan melalui penambahan jam kerja (lembur), durasi proyek bisa dikurangi menjadi 313 hari dari durasi normal 365 hari. Biaya tambahan untuk lembur selama 5 jam yakni Rp 14.823.025,64.
3. Mengacu kedua fakta di atas, untuk menggapai percepatan *maximum* dalam penyelesaian proyek, sebaiknya memakai alternatif penambahan jam kerja (lembur), meskipun biaya yang dihabiskan lebih tinggi disandingkan pada alternatif penambahan tenaga kerja.

5.2 Saran

1. Penelitian ini hanya menerapkan dua metode percepatan, dengan penambahan tenaga kerja serta penambahan jam kerja (lembur). Akan lebih bermanfaat jika metode crashing juga mencakup penggunaan shift kerja, sehingga bisa diraih lebih banyak perbandingan dan mengetahui metode crashing yang paling efektif dari segi waktu serta biaya.
2. Penelitian berikutnya diharapkan mencakup analisis waktu dan biaya untuk semua item pekerjaan yang dianggap bisa dipercepat, sehingga bisa lebih optimal dalam mengurangi durasi pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ramang, Frans, Djahamouw.2017. Faktor-Faktor Keterlambatan Proyek Jalan Raya Di Kota Kupang Berdasarkan Persepsi Stakeholder.
- [2] Dundu, Malingkas.2019. Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Crashing*.
- [3] Pertiwi, Wijayaningtyas dan Tiong Iskandar. 2023. Analisis Percepatan Proyek Dengan Metode Crashing Program Pada Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Islam Unisma Malang.
- [4] Ervianto. 2005. Manajemen Proyek Konstruksi, Edisi Revisi. Yogyakarta: Andi
- [5] Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor KEP. 102/MEN/VI/2004
- [6] Arsjad, Sibi. 2020. Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Crasing Pada Pembangunan Kalyana Residence PAAL 2 Manado.
- [7] Fitrianto, Sumarningsih. 1234. Penjadwalan Proyek Konstruksi Dengan Metode Penjadwalan PDM (Precedence Diagram Method) dan Perhitungan Waktu Dengan PERT (Program Evaluation and REVIEW Technicque)
- [8] Jawat. 2017. Metode Pelaksanaan Konstruksi Revetment.
- [9] Wariska. 2013. Penerapan Metode Fast Track Untuk Percepatan Waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Icu, Iccu dan Nicu Rsu Dr. Saiful Anwar Malang. Teknik Sipil Konsentrasi Manajemen Konstruksi. Institut Teknologi Nasional Malang.
- [10] Husen. 2009. Manajemen Proyek. Yogyakarta : Andi.
- [11] Soeharto. 1999. Manajemen Proyek Dari Konsepsional Sampai Operasional Jilid 1. Jakarta : Erlangga.
- [12] Ahmad, Nugraheni.2019. Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Kombinasi Penambahan Tenaga Kerja dan Jam Kerja Empat Jam.
- [13] Soeharto,I.1997. Manajemen Proyek Dari Konsepsional Sampai Operasional, Erlangga, Jakarta.