

PERCEPATAN MENGGUNAKAN METODE *CRASHING* DENGAN PENAMBAHAN JAM KERJA PADA REKONSTRUKSI JALAN HUTA III NAGORI DOLOK PAMONGAN SUMATRA UTARA

Putri Artha Gusti Siregar¹⁾, Yusrizal Lubis²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Harapan Medan

²⁾Staf Pengajar dan Pembimbing, Program Sarjana Teknik Sipil,
Universitas Harapan Medan

Abstrak

Proyek konstruksi sering kali menghadapi tantangan dalam memenuhi waktu yang telah ditetapkan, yang dapat menyebabkan keterlambatan dan peningkatan biaya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis percepatan waktu dan biaya dengan menggunakan metode *crashing* melalui penambahan jam kerja (*lembur*) pada proyek rekonstruksi jalan di Huta III Nagori Dolok Pamongan, Kecamatan Bandar Hulu, Kabupaten Simalungun, Sumatra Utara. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah dengan penambahan jam kerja (*lembur*) mendapatkan hasil yang efisien dan mengevaluasi efektivitas penambahan jam kerja sebagai solusi untuk mempercepat durasi proyek tanpa mengabaikan standar mutu. Metode *crashing* dipilih untuk meminimalkan tambahan biaya sambil mempercepat waktu pelaksanaan proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi proyek dapat dipercepat dari 156 hari menjadi 135 hari memberikan pengurangan 21 hari dari jadwal awal.

Kata-Kata Kunci : jadwal, biaya, *crashing*, penambahan, *lembur*

I. Pendahuluan

Proyek rekonstruksi jalan merupakan bagian penting dalam pembangunan infrastruktur karena sangat mempengaruhi mobilitas dan ekonomi masyarakat. Namun pada pelaksanaannya sering kali terjadi kendala yang menyebabkan keterlambatan dan peningkatan biaya. Oleh karena itu, penting untuk mencari solusi yang bisa mempercepat waktu pelaksanaan proyek tanpa mengabaikan kualitas, salah satunya dengan metode *crashing* melalui penambahan jam kerja (*lembur*).

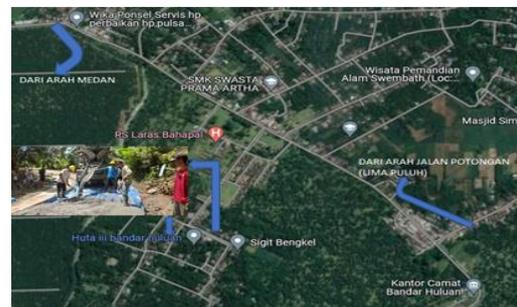
Metode *crashing* adalah teknik manajemen proyek yang digunakan untuk mempercepat penyelesaian sebuah proyek dengan menambahkan sumber daya tambahan seperti jam kerja (*lembur*) sehingga dapat mengurangi durasi proyek tanpa mengorbankan kualitas hasil yang digunakan. Maka untuk mengatasi masalah yang terjadi metode *crashing* menjadi salah satu pendekatan yang efektif, dengan menambah jam kerja (*lembur*) diharapkan proyek dapat diselesaikan lebih cepat tanpa mengorbankan kualitas hasil. Penggunaan metode *crashing* pada sebuah proyek penting karena selain untuk memenuhi target waktu, juga untuk menjaga agar kualitas tetap terjaga.

Penelitian ini didukung oleh kebutuhan mendesak untuk menemukan cara efisien dalam mempercepat penyelesaian sebuah proyek tanpa mengurangi kualitas dan membebani biaya secara signifikan. Penelitian ini bertujuan menganalisa bagaimana penerapan metode *crashing* dengan penambahan jam kerja (*lembur*) mendapatkan hasil dan solusi terhadap proyek rekonstruksi jalan ini tanpa mengurangi kualitas yang ada. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi pihak-pihak terkait dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pelaksanaan sebuah proyek.

II. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah proses atau cara ilmiah untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk keperluan penelitian. Metodologi juga merupakan analisis teoritis mengenai suatu cara atau metode yang dapat memberikan alternatif penjelasan sebagai kemungkinan dalam proses pemecahan masalah.

Pada penelitian ini memiliki objek dan subjek dimana objek penelitian ini adalah proyek Rekonstruksi Jalan di Huta III Nagori Dolok Pamongan Kecamatan Bandar Hulu Kabupaten Simalungun Sumatra Utara. Dan subjek pada penelitian ini adalah Analisis Percepatan Waktu dan Rencana Anggaran Biaya menggunakan Metode *Crashing* dengan penambahan jam kerja (*lembur*).

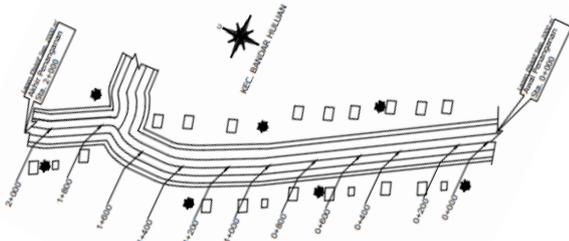


Gambar 1. Lokasi proyek

Sumber: Google earth, 2024

Bahan yang digunakan dalam pengumpulan data ini berupa data pendukung untuk studi biaya dan waktu. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari rencana biaya dan jangka waktu proyek jalan, yang terdiri dari:

1. Data rencana biaya dan jangka waktu pengerjaan dimana pekerjaan dilakukan selama 156 hari kalender.
2. Gambar kerja dan dokumentasi foto.
Gambar kerja Proyek memperlihatkan gambaran rencana dalam sebuah proyek.



Gambar 2. Kerja proyek
Sumber: Data proyek, 2024

Dokumentasi foto proyek adalah data berupa gambar (foto) yang diambil langsung pada saat observasi lapangan dalam proyek. Berikut dokumentasi foto pada proyek Rekonstruksi Jalan di Huta III Nagori Dolok Pamongan Kec. Bandar Hulu Kab. Simalungun Sumatra Utara.



Gambar 3. Dokumentasi foto
Sumber: Dokumentasi proyek, 2024

Dalam penelitian ini digunakan data sekunder, data sekunder adalah data yang diperoleh/dikumpulkan dan disatukan dari kontraktor pelaksana yang berupa dokumen proyek seperti gambar pelaksanaan dan data pendukung lainnya. Adapun data sekunder pada penelitian ini adalah *time schedule* proyek, rencana anggaran biaya proyek, *cummulative progress* (kurva S).

1. Time Schedule

Time Schedule menampilkan waktu yang direncanakan dan akan dilaksanakan.

Tabel 1. Time Schedule Proyek Normal

URAIAN	KODE	WAKTU PELAKSANAAN (MINGGU)
Mobilisasi	A	3
Alat pelindung kerja dan alat pelindung diri	B	3

Fasilitas sarana, prasarana, dan alat kesehatan	C	2
Rambu dan perlengkapan lalu lintas atau manajemen lalu lintas	D	3
Timbunan pilihan dari sumber galian (pematat pedestrian roller)	E	4
beton struktur $f_c' = 20$ mpa perkerasan badan jalan	F	3
baja tulangan polos bjtp 280	G	4
baja tulangan sirip bjts 280	H	1
perbaikan lapis pondasi agregat kelas b	I	3

Sumber: Data proyek, 2024

2. Rencana Anggaran Biaya
3. Rencana anggaran biaya (RAB) adalah perhitungan/estimasi jumlah nominal anggaran biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan bangunan konstruksi

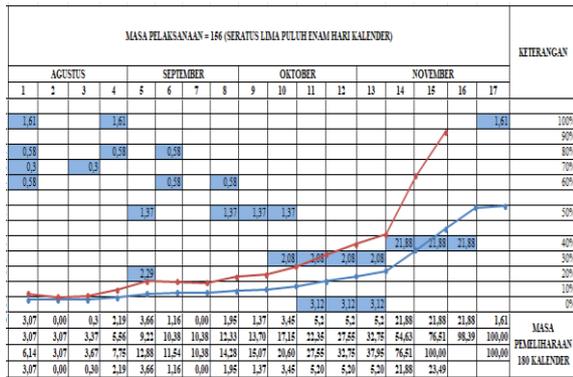
Tabel 2. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

URAIAN	KODE	BIAYA (RP.)
Mobilisasi	A	12,351,876.46
Alat pelindung kerja dan alat pelindung diri	B	11,726,400.00
Fasilitas sarana, prasarana, dan alat kesehatan	C	1,020,000.00
Rambu dan perlengkapan lalu lintas atau manajemen lalu lintas	D	3,577,600.00
Timbunan pilihan dari sumber galian (pematat pedestrian roller)	E	56,838,279.65
Beton struktur $f_c' = 20$ mpa perkerasan badan jalan	F	1,145,187,988.10
Baja tulangan polos bjtp 280	G	1,067,904,341.71
Baja tulangan sirip bjts 280	H	206,370,043.11
Perbaikan lapis pondasi agregat kelas B	I	107,051,861.12

Sumber: Data proyek, 2024

3. Kurva-S

Kurva S adalah suatu kurva yang disusun untuk menunjukkan hubungan antara nilai kumulatif biaya atau jam-orang (*man hours*) yang telah digunakan atau persentase (%) penyelesaian pekerjaan terhadap waktu.



Gambar 4. Kurva-S
Sumber: Data proyek, 2024

Untuk menghitung metode *crashing* dengan waktu dan biaya normalnya, kita akan melalui beberapa langkah. Langkah-langkah ini mencakup penentuan biaya percepatan (*crashing cost*), dan perhitungan waktu serta biaya setelah *crashing*.

1. Perhitungan waktu dengan metode *crashing*, dengan menambahkan jam kerja (lembur) selama 4 jam
 - a) Asumsi
 - i. Jumlah hari kerja per minggu: 6 hari (standar proyek konstruksi di indonesia)
 - ii. Jam kerja normal per hari: 8 jam
 - iii. Jam kerja dengan lembur per hari: 12 jam
 - iv. Produktivitas meningkat sebanding dengan penambahan jam kerja lembur.
 - v. Biaya lembur per jam: Rp. 50.000,-
 - b) Perhitungan

Diambil contoh pada pekerjaan Timbunan dari Galian (Pemadatan Pedestrian Roller)

$$Crash\ time = \frac{Volume\ pekerjaan}{Total\ jam\ kerja\ x\ jumlah\ tenaga\ kerja}$$

$$= \frac{200}{12 \times 22}$$

$$= 0,666666667$$

$$= 0,75$$

$$E = 4\ minggu \times 6\ hari$$

$$E = 24\ hari$$

$$E = \frac{Normal\ Time \times Crash\ Time}{Crash\ Time}$$

$$E = 24 \times 0,75$$

$$E = 18\ hari$$

Maka durasi mobilasi setelah dilakukan percepatan adalah 18 hari.

Tabel 3. Waktu Setelah Percepatan dengan metode *Crashing*

Uraian	Kode	Normal Time	Crash Time
Mobilisasi	A	18	18
Alat pelindung kerja dan alat pelindung diri	B	18	18
Fasilitas sarana, prasarana, dan alat kesehatan	C	12	12
Rambu dan perlengkapan lalu lintas atau manajemen lalu lintas	D	18	18
Timbunan pilihan dari sumber galian (pematid pedestrian roller)	E	24	18
Beton struktur $f_c' = 20\ mpa$ perkerasan badan jalan	F	18	14
Baja tulangan polos bjtp 280	G	24	18
Baja tulangan sirip bjts 280	H	6	5
Perbaikan lapis pondasi agregat kelas b	I	18	14

Sumber: Data penelitian, 2024

2. Perhitungan biaya dengan metode *crashing*, dengan menambahkan jam kerja (lembur) selama 4 jam
 - a) Asumsi
 - i. Jumlah hari kerja per minggu: 6 hari (standar proyek konstruksi di indonesia)
 - ii. Jam kerja normal per hari: 8 jam
 - iii. Jam kerja dengan lembur per hari: 12 jam
 - iv. Produktivitas meningkat sebanding dengan penambahan jam kerja lembur.
 - v. Biaya lembur per jam: Rp. 50.000,-
 - b) Perhitungan Total Cost

Diambil contoh pada pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian (Pemadatan Pedestrian Roller)

$$Crash\ Cost = Upah\ normal + (Upah\ Lembur \times Jam\ Lembur)$$

$$Crash\ Cost = 284.191,40 + (50.000 \times 4)$$

$$Crash\ Cost = Rp. 484.191,40$$

- c) Perhitungan *Cost Slope*

Diambil contoh pada pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian (Pemadatan Pedestrian Roller)

$$Cost\ Slope = \frac{Crash\ Cost - Normal\ Cost}{Normal\ Time - Crash\ Time}$$

$$Cost\ Slope = \frac{484.191,40 - 284.191,40}{24 - 18}$$

$$Cost\ Slope = Rp. 33.333,33$$

$$Cost\ Slope\ Total\ (E) = Cost\ Slope \times (Normal\ Time - Crash\ Time)$$

$$= 33.333,33 \times (24 - 18)$$

$$= Rp. 200.000,00$$

Tabel 4. Biaya Setelah Percepatan

Uraian	Kode	Biaya Tambahan (Rp.)
Mobilisasi	A	-
Alat pelindung kerja dan alat pelindung diri	B	-
Fasilitas sarana, prasarana, dan alat kesehatan	C	-
Rambu dan perlengkapan lalu lintas atau manajemen lalu lintas	D	-
Timbunan pilihan dari sumber galian (pemadat pedestrian roller)	E	200.000
Beton struktur $f_c' = 20$ mpa perkerasan badan jalan	F	200.000
Baja tulangan polos bjtp 280	G	200.000
Baja tulangan sirip bjts 280	H	200.000
Perbaiki lapis pondasi agregat kelas b	I	200.000

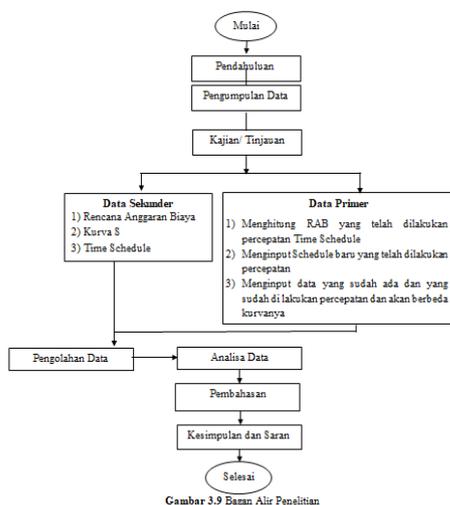
Sumber: Data penelitian, 2024

Tahapan-tahapan yang ada dalam sebuah penelitian dilakukan secara sistematis sesuai dengan kebutuhan analisis yang diperlukan. Adapun penelitian seperti terdiri pada bagan alir penelitian sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data
Data yang telah dikumpulkan dari penelitian ini berupa *time schedule*, rencana anggaran biaya (RAB), dan *cummulative progress*.
2. Analisa pecepatan waktu pada item kegiatan yang akan dipercepat
3. Analisa biaya pada item pekerjaan yang telah dipercepat.
4. Menerapkan skenario *crashing*.

Perhitungan *crash cost* dan *crash duration* menggunakan alternatif percepatan yang telah dipilih metode penambahan jam kerja lembur (*overtime*).

Bagan Alir



Gambar 3.9 Bagan Alir Penelitian

Gambar 5. Bagan alir

III. Hasil dan Analisa

3.1 Analisa

Untuk menganalisis waktu dan biaya proyek dipakai *Microsoft Excle 2016* dan untuk mengetahui perubahan waktu dan biaya proyek sebelum dan setelah percepatan, diperlukan data-data yang dimasukkan ke dalam *Microsoft Excle 2016*, merupakan:

1. Data harga bahan dan material untuk setiap pekerjaan.
2. Data upah tenaga kerja untuk setiap pekerjaan.

3.2. Analisa Percepatan Waktu dan Biaya Menggunakan Metode Crashing

Untuk menghitung metode *crashing* dengan waktu dan biaya normalnya, kita akan melalui beberapa langkah. Langkah-langkah ini mencakup identifikasi kegiatan kritis, penentuan biaya percepatan (*crashing cost*), dan perhitungan waktu serta biaya setelah *crashing*.

1. Analisa waktu

Setelah dilakukannya analisa perhitungan penambahan jam kerja (lembur) selama 4 jam dengan menggunakan metode *crashing* maka diperoleh hasil percepatan yang semula 156 hari menjadi 135 hari selisih 2,27%.

Tabel 5. Rekapitulasi Normal Time dan Crash Time

Uraian	Kode	Normal Time	Crash Time
Mobilisasi	A	18	18
Alat pelindung kerja dan alat pelindung diri	B	18	18
Fasilitas sarana, prasarana, dan alat kesehatan	C	12	12
Rambu dan perlengkapan lalu lintas atau manajemen lalu lintas	D	18	18
Timbunan pilihan dari sumber galian (pemadat pedestrian roller)	E	24	18
Beton struktur $f_c' = 20$ mpa perkerasan badan jalan	F	18	14
Baja tulangan polos bjtp 280	G	24	18
Baja tulangan sirip bjts 280	H	6	5
Perbaiki lapis pondasi agregat kelas b	I	18	14

Sumber: Analisa data penelitian, 2024

3.3 Analisa Biaya

Perhitungan biaya dengan metode *crashing*, dengan menambahkan jam kerja (lembur) selama 4 jam.

Setelah dilakukannya analisa perhitungan biaya dengan penambahan jam kerja (lembur) selama 4 jam dengan menggunakan metode *crashing* maka total biaya semula Rp. 2.617,053,390.15 menjadi Rp. 2.633.028.390,15 atau meningkat sebesar 0,3 %.

Tabel 6. Rekapitulasi Cost Slope

Uraian	Kode	Cost Slope (Rp.)
Timbunan pilihan dari sumber galian (pemadat pedestrian roller)	E	200.000
Beton struktur $f_c' = 20$ mpa perkerasan badan jalan	F	200.000
Baja tulangan polos bjtp 280	G	200.000
Baja tulangan sirip bjts 280	H	200.000
Perbaikan lapis pondasi agregat kelas b	I	200.000

Sumber: Analisa data penelitian, 2024

Dari hasil analisa menggunakan metode *crashing*, maka proyek Rekonstruksi Jalan di Huta III Nagori Dolok Pamongan Kecamatan Bandar Hulan Kabupaten Simalungun Sumatra Utara, akan selesai pada 135 hari dan lebih cepat 21 hari dari total durasi proyek.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Analisa

Judul	Rumus	Hasil
Durasi Total Proyek (hari)	\sum (Durasi Percepatan Kegiatan)	135
Total Biaya Proyek	\sum (Total Biaya Percepatan)	Rp. 2.633.028.390,15

Sumber: Analisa data penelitian, 2024

3.4 Pembahasan

Penelitian ini mengevaluasi efektivitas metode *crashing* dengan penambahan jam kerja (lembur) pada proyek Rekonstruksi Jalan di Huta III Nagori Dolok Pamongan Kecamatan Bandar Hulan Kabupaten Simalungun Sumatra Utara dengan hasil percepatan proyek meningkat sebesar 2,27%.

1. Keuntungannya yaitu:

a. Percepatan proyek.

Penambahan jam kerja (lembur) memungkinkan proyek diselesaikan lebih cepat dari jadwal, ini sangat penting untuk mengurangi dampak negatif dari keterlambatan sebuah proyek, seperti gangguan terhadap aktivitas masyarakat dan peningkatan biaya yang tinggi.

b. Pengurangan biaya tidak langsung. Meskipun ada peningkatan biaya langsung namun mengurangi biaya tidak langsung seperti pengeluaran *overhead* dan potensi denda keterlambatan sebuah proyek.

c. Fleksibilitas dalam manajemen.

Memberikan fleksibilitas pada manajer proyek dalam mengelola waktu sebuah proyek dan memungkinkan penyesuaian jadwal tanpa harus mengubah kontrak.

2. Sedangkan kekurangannya yaitu:

a. Dapat mempengaruhi turunnya produktivitas dan kualitas pekerjaan saat para pekerja kelelahan.

b. Peningkatan biaya tenaga kerja

c. Resiko meningkatnya kecelakaan kerja.

IV. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data, analisis dan pembahasan, maka dalam penelitian ini dapat ditarik sebuah kesimpulan yang dapat menggambarkan hasil dari *crashing* terhadap pelaksanaan proyek Rekonstruksi Jalan di Huta III Nagori Dolok Pamongan Kecamatan Bandar Hulan Kabupaten Simalungun Sumatra Utara yaitu :

1. Total waktu dan biaya proyek yang dibutuhkan setelah dilakukan *crashing* ialah selama 135 hari kerja dengan biaya pada kondisi percepatan sebesar Rp. 2,633.028.390,15,- dengan selisih hari kerja dari durasi normal 156 hari kalender kerja dan biaya pada kondisi normal sebesar Rp. 2,612,028,390.15,-. Mengalami peningkatan sebesar 2,27%.
2. Dampak yang ditimbulkan akibat perubahan waktu terhadap biaya ialah naiknya jumlah biaya total proyek yang semula Rp. 2,612,028,390.15,- menjadi Rp. 2,633.028.390,15,-. Pada penelitian ini penulis mendapatkan total biaya pada *crashing* yang ternyata mengalami peningkatan sebesar 0,3% di dibandingkan dengan biaya total saat normal.
3. Item pekerjaan yang dipercepat ada 5, berikut rinciannya:
 - a) Timbunan pilihan dari sumber galian (pemadatan pedestrian roller).
 - b) Beton struktur $f_c' = 20$ MPa perkerasan badan jalan.
 - c) Baja tulangan polos BjTP 280.
 - d) Baja tulangan sirip BjTS 280.
 - e) Perbaikan lapisan pondasi agregat kelas b.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat disimpulkan adalah:

1. Penerapan manajemen waktu yang lebih terperinci dengan memperhatikan variabilitas dalam tenaga kerja dan ketersediaan sumber daya.
2. Pengolahan risiko dan keselamatan kerja agar disusun protokol keselamatan tambahan selama jam kerja (lembur) untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja.
3. Pengoptimalan penggunaan sumber daya untuk meningkatkan efektivitas metode *crashing* dengan penjadwalan yang lebih efisien dan penerapan rotasi kerja (*shift*) yang terencana dengan baik.
4. Evaluasi dan pengawasan berkala untuk mencegah dampak kerugian pada saat pelaksanaan proyek.

Daftar Pustaka

- [1]. Andi. 2011. *Harga Satuan Pekerjaan Dinas Pekerjaan Umum*. Semarang.
- [2]. Chrisna, D. 2020. *Percepatan dengan Metode Alternatif Penambahan Jam Kerja Lembur pada Proyek Pembangunan Kost Eksklusif*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [3]. Fathansyah. 2002. *Analisa-analisa dalam Proyek*. Halaman 154.
- [4]. Haryono, A. (2015). *Pengantar Manajemen Proyek Konstruksi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [5]. Kinasih, S. 2018. *Analisis Kinerja Pelaksanaan Proyek Dari Segi Biaya dan Waktu*. Yogyakarta: Proyek Pembangunan Rumah Sakit UII.
- [6]. Nazir, M. 2014, *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- [7]. Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP. 102.MEM/VI/2004 Pasal 11.
- [8]. Project Management Institute, 2017. *A guide to the project management body of knowledge, PMBOK Guide. 6th ed. Newtown Square: PMI*
- [9]. Santoso, B. 2018. *Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Penambahan Jam Kerja Empat Jam Dan Sistem Shift Kerja*. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Hewan, UGM.
- [10]. Soemarno, T. 2017. *Pengelolaan Waktu dan Biaya dalam Proyek Konstruksi*. Surabaya: ITS Press.
- [11]. Soeharto, I., 1999. *Management proyek konstruksi*. Yogyakarta: Deepublish.
- [12]. Solihin, I., 2009. *Pengantar manajemen*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [13]. Undang-undang Dasar Pasal 120 Perpes 54 Tahun 2010.
- [14]. Wibowo, H. 2019. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Jakarta: Erlangga.
- [15]. Wateno, Priyoto, dan Uhad, 2017. *Analisa waktu dan Biaya Dengan Metode Crashduration Pada Keterlambatan Proyek Pembangunan Jembatan Sel Hanyu Abupaten Kapuas*. Media Ilmiah Teknik Sipil, 6(1), pp. 08-22.