

Optimalisasi Waktu Pelaksanaan Pada Proyek Pembangunan Jalan PLTU Kema III

Esra S. Mengko^{#1}, Tisano Tj. Arsjad^{#2}, D.R.O. Walangitan^{#3}

[#]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT Kelurahan Bahu, Manado, Indonesia, 95115

¹esra.mengko@gmail.com; ²sanotjakrawala@yahoo.com; ³ronnywalangitan16@gmail.com

Abstrak

Seiring dengan berkembang dunia industri, maka tingkat kesulitan untuk mengelola dan menjalankan sebuah proyek pembangunan jalan semakin tinggi. Semakin tinggi kesulitannya, berarti semakin panjang durasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Oleh karena itu disini sangat diperlukan suatu manajemen waktu (time manajemen) yang disamping mempertajam prioritas, juga mengusahakan peningkatan efisiensi pengolahan proyek agar dicapai hasil maksimal dari sumber daya yang tersedia. Semua itu untuk mencapai tujuan dari sebuah proyek pembangunan jalan yang memenuhi kriteria waktu (jadwal), biaya (anggaran), dan mutu (kualitas).

Selain manajemen waktu, tentu juga harus diikuti dengan pelaksanaan proyek yang baik dan sesuai dengan perencanaannya. Dengan manajemen waktu dan pelaksanaan yang baik, maka resiko sebuah proyek konstruksi jalan tersebut akan mengalami keterlambatan menjadi kecil

Saat ini banyak dijumpai proyek jalan yang mempunyai performa yang kurang baik untuk penyelesaian tepat waktu, maka diperlukan suatu analisa tentang pelaksanaan manajemen waktu proyek jalan pada perusahaan kontraktor, sehingga dapat diketahui kelemahan yang dilakukan selama ini, yang nantinya dapat menjadi masukan bagi kontraktor, untuk dapat lebih baik lagi dalam pelaksanaan manajemen waktu suatu proyek jalan. Dalam penelitian ini untuk mengendalikan pelaksanaan proyek dengan menggunakan (Microsoft Project 2016), sehingga dapat diketahui kemajuan proyek dan melakukan langkah penyelesaian masalah jika terdapat keterlambatan dalam pelaksanaan proyek konstruksi berupa penjadwalan ulang. Pada Proyek Pembangunan Jalan PLTU Kema III. Dari hasil penerapan PDM (Precedence Diagram Method) dalam analisis optimalisasi waktu pada proyek Pembangunan Jalan PLTU Kema III, durasi jadwal pekerjaan yang awalnya 60 hari kerja berkurang menjadi 44 hari kerja. Dapat disimpulkan bahwa PDM pada dasarnya merupakan metode yang berorientasi pada waktu, dalamaarti bahwa PDM mengarah pada penentuan mencari nilai waktu optimal dan jalur kritis pada pekerjaan, agar pekerjaan dapat berjalan lebih efisien, serta PDM juga memiliki kelebihan pada

pemilihan akonstrain atau hubungan antara kegiatan-kegiatan yang lebih lengkap, sehingga lebih mudah diterapkan khususnya untuk kegiatan yang tumpang tindih

Kata kunci – PDM, Precedence Diagram Method, optimal, efisien, Microsoft Project 2016

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan berkembang dunia industry, begitu juga dengan perkembangan sarana pendidikan, terutama pembangunan jalan yang semakin pesat, maka tingkat kesulitan untuk mengelola dan menjalankan sebuah proyek pembangunan jalan semakin tinggi. Semakin tinggi kesulitannya, berarti semakin panjang durasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut.

Oleh karena itu disini sangat diperlukan suatu manajemen waktu (time manajemen) yang disamping mempertajam prioritas, juga mengusahakan peningkatan efisiensi pengolahan proyek agar dicapai hasil maksimal dari sumber daya yang tersedia. Semua itu untuk mencapai tujuan dari sebuah proyek pembangunan jalan yang memenuhi kriteria waktu (jadwal), biaya (anggaran), dan mutu (kualitas).

Selain manajemen waktu, tentu juga harus diikuti dengan pelaksanaan proyek yang baik dan sesuai dengan perencanaannya. Dengan manajemen waktu dan pelaksanaan yang baik, maka resiko sebuah proyek konstruksi jalan tersebut akan mengalami keterlambatan menjadi kecil. Secara langsung hal tersebut akan mengurangi pembekakan anggaran proyek, serta pada akhirnya akan memberikan keuntungan tersendiri bagi para kontraktor sebagai penanggung jawab pelaksanaan proyek.

Saat ini banyak dijumpai proyek jalan yang mempunyai performa yang kurang baik untuk penyelesaian tepat waktu, maka diperlukan suatu analisa tentang pelaksanaan manajemen waktu proyek jalan pada perusahaan kontraktor, sehingga dapat

diketahui kelemahan yang dilakukan selama ini, yang nantinya dapat menjadi masukan bagi kontraktor, untuk dapat lebih baik lagi dalam pelaksanaan manajemen waktu suatu proyek jalan.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

- Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah yang terjadi dalam studi kasus ini yaitu, bagaimana mempercepat waktu pelaksanaan dikarenakan adanya galian pada bukit berbatu yang dapat memperlambat waktu pekerjaan proyek
- Bagaimana melakukan pengendalian waktu pelaksanaan pada proyek pembangunan ‘Jalan PLTU Kema III’. dengan menggunakan metode PDM

C. Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Penelitian ini hanya dilakukan pada proyek Pembangunan di Jalan PLTU Kema III
- Penelitian ini hanya fokus terhadap waktu percepatan durasi (crash duration) proyek dengan menggunakan penambahan tenaga kerja.
- Menggunakan Metode Diagram Preseden (PDM) dengan aplikasi Microsoft Project 2016

D. Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini untuk mengendalikan waktu serta mempercepat pelaksanaan proyek dengan menggunakan Metode Diagram Preseden (PDM)

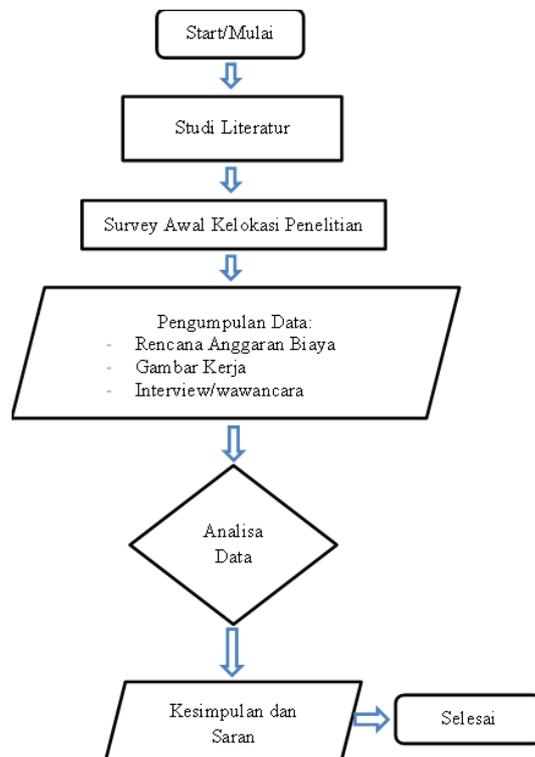
dengan aplikasi (*Microsoft Project 2016*), sehingga dapat diketahui keterlambatan proyek dan melakukan langkah penyelesaian masalah untuk mencegah proyek agar tidak terlambat.

E. Manfaat Penelitian

Dapat memberikan kemudahan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi dalam pengolahan suatu proyek. Dan dapat di jadikan literature maupun referensi dalam penerapan manajemen suatu proyek dengan menggunakan Metode Diagram Preseden (PDM) dengan aplikasi Microsoft Project 2016.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian bertujuan untuk menganalisa kembali pengendalian tenaga kerja dengan Metode Preseden Diagram (PDM). Dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, penelitian yang menggambarkan kondisi proyek tertentu dengan analisis data-data yang ada. Analisis data menggunakan metode analitis dan deskriptif. Analitis berarti data yang sudah ada diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan hasil akhir yang dapat disimpulkan. Sedangkan deskriptif maksudnya adalah dengan memaparkan masalah-masalah yang sudah ada atau tampak serta kesimpulan dari hasil analisis Prosedur penelitian digambarkan dalam bagan alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Lokasi Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Umum Proyek

Data proyek Pembangunan Jalan PLTU Kema III:

Nama Proyek : Pembangunan Jalan PLTU Kema III
 Lokasi Proyek : Kema, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara
 Pemilik : CV. Tambu Terang Volume
 Volume : Panjang = 400 m, Lebar = 6 m

B. Waktu Pelaksanaan Proyek

Sesuai pelaksanaan proyek awal kontrak dimulai pada tanggal 1 Juni 2021, dengan waktu pelaksanaan 60 hari kerja. Penentuan dasar kerja dipakai jenis kalender kerja yang sesuai dengan perencanaan.

C. Prosedur Pengelolaan Data

Berikut ini disajikan data durasi atau lamanya waktu yang dibutuhkan pada pekerjaan jalan PLTU kema III. Dapat di lihat pada Tabel 1

D. Prosedur Pelaksanaan Pekerjaan

Prosedur pelaksanaan pekerjaan yang digunakan sebagai dasar perencanaan Penentuan dasar kalender kerja dipakai jenis kalender kerja yang sesuai dengan perencanaan yaitu 6 Hari kerja dalam seminggu dan 8 jam kerja dalam sehari.

E. Penjadwalan Pekerjaan

Berikut ini akan disajikan jenis-jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan untuk menyelesaikan proyek ini serta satuan dan volumenya pada tabel 1 dan juga tabel kegiatan beserta durasi yang dapat dilihat pada Tabel 2.

F. Menyusun PDM

Dalam penyusunan PDM dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuat denah node sesuai dengan jumlah kegiatan. Jadi, dalam hal ini terdapat 53 node, dengan kurun waktu yang telah ditentukan.
2. Menghubungkan node-node tersebut dengan anak panah sesuai dengan ketergantungan dan konstrain.
3. Menyelesaikan diagram preseden dengan symbol dan atribut yang diperlukan.
4. Menghitung ES, EF, LS dan LF untuk mengidentifikasi jalur kritis, float, dan waktu penyelesaian proyek.

Dalam Tabel 3 ditunjukkan hubungan ketergantungan antar kegiatan serta konstrain masing-masing kegiatan. Setelah itu dilanjutkan membuat Gaant Chart pekerjaan untuk mengetahui pekerjaan yang berada pada lintas kritis. Hasil Analisis Gantt Chart dapat dilihat pada Gambar 3.

G. Pembahasan Percepatan Proyek

Pada penelitian ini hanya akan dilakukan percepatan dengan menggunakan cara penambahan waktu kerja (lembur). Contoh perhitungan durasi penambahan jam kerja adalah sebagai berikut:

1. Untuk 1 jam lembur per hari

$$\text{durasi lembur} = \frac{8 \text{ jam}}{(8 \text{ jam} + 1 \times 0.9)} \times 36 = 32$$

2. Untuk 2 jam lembur per hari

$$\text{durasi lembur} = \frac{8 \text{ jam}}{(8 \text{ jam} + 1 \times 0.9 + 1 \times 0.8)} \times 36 = 30$$

3. Untuk 3 jam lembur per ha

$$\text{durasi lembur} = \frac{8 \text{ jam}}{(8 \text{ jam} + 1 \times 0.9 + 1 \times 0.8 + 1 \times 0.7)} \times 36 = 28$$

Hasil perhitungan Percepatan dengan menggunakan cara penambahan waktu kerja (lembur). dapat dilihat pada tabel .

TABEL 1
Uraian, Satuan, dan Volume Pekerjaan

No	Uraian	Satuan	Volume Pekerjaan
a	b	c	d
	DIVISI 1. UMUM		
1	Mobilisasi, Demolize, Mes, Barak, dan Pengujian	LS	1.00
2	Keselamatan dan Kesehatan kerja	LS	1.00
3	Manajemen Mutu	LS	1.00
	DIVISI 2. DRAINASE		
	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH		
4	Galian Cadas Muda	LS	1.00
5	Timbunan Biasa (Dari Galian)	LS	1.00
6	Penyiapan Badan Jalan	LS	1.00
	DIVISI 4. PEKERJAAN PREVENTIF		
7	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M ³	37.60
	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN		
8	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M ³	406.80
	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL		
9	Lapis Resap Pengikat - Aspal Emulsi	Liter	1,340.00
10	Laston Lapis Aus (AC-BC) (gradasi halus/kasar)	Ton	184.92
11	Bahan anti pengelupasan	Kg	29.79
	DIVISI 7. STRUKTUR		
12	Pasangan Batu Boulder Dia (50 Cm - 100 Cm)	M ³	655.75

Sumber: Hasil Analisis 2022

TABEL 2
Durasi Pekerjaan

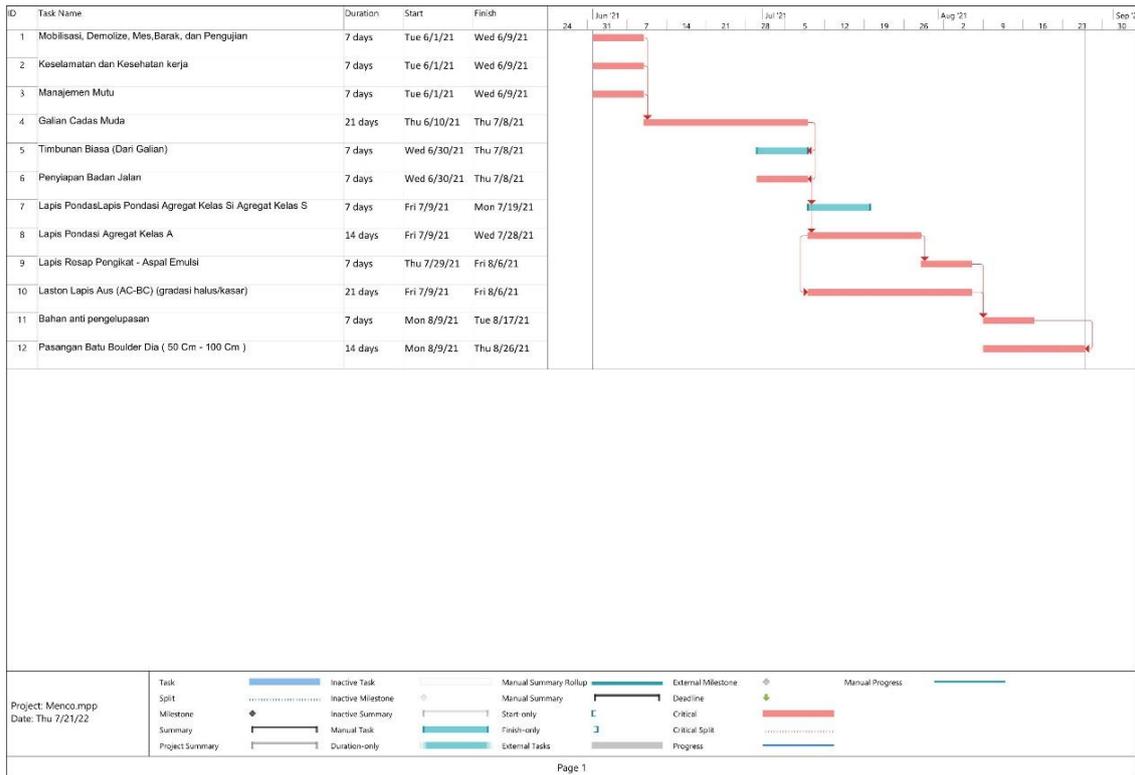
No	Uraian	Durasi (hari)
a	b	c
	DIVISI 1. UMUM	
1	Mobilisasi, Demolize, Mes, Barak, dan Pengujian	7
2	Keselamatan dan Kesehatan kerja	7
3	Manajemen Mutu	7
	DIVISI 2. DRAINASE	
	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH	
4	Galian Cadas Muda	21
5	Timbunan Biasa (Dari Galian)	7
6	Penyiapan Badan Jalan	7
	DIVISI 4. PEKERJAAN PREVENTIF	
7	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	7
	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN	
8	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	14
	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL	
9	Lapis Resap Pengikat - Aspal Emulsi	7
10	Laston Lapis Aus (AC-BC) (gradasi halus/kasar)	21
11	Bahan anti pengelupasan	7
	DIVISI 7. STRUKTUR	
12	Pasangan Batu Boulder Dia (50 Cm - 100 Cm)	14

Sumber: Hasil Analisis 2022

TABEL 3
Durasi pekerjaan dan Prodesessor

NO	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1	Mobilisasi, Demolize, Mes, Barak, dan Pengujian	7 days	Tue 6/1/21	Wed 6/9/21	
2	Keselamatan dan Kesehatan kerja	7 days	Tue 6/1/21	Wed 6/9/21	
3	Manajemen Mutu	7 days	Tue 6/1/21	Wed 6/9/21	
4	Galian Cadas Muda	21 days	Thu 6/10/21	Thu 7/8/21	2,1,3
5	Timbunan Biasa (Dari Galian)	7 days	Wed 6/30/21	Thu 7/8/21	4FF
6	Penyiapan Badan Jalan	7 days	Wed 6/30/21	Thu 7/8/21	4FF
7	Lapis Agregat Kelas S	7 days	Fri 7/9/21	Mon 7/19/21	6
8	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	14 days	Fri 7/9/21	Wed 7/28/21	6
9	Lapis Resap Pengikat - Aspal Emulsi	7 days	Thu 7/29/21	Fri 8/6/21	8
10	Laston Lapis Aus (AC-BC) (gradasi halus/kasar)	21 days	Fri 7/9/21	Fri 8/6/21	8SS
11	Bahan anti pengelupasan	7 days	Mon 8/9/21	Tue 8/17/21	9,10
12	Pasangan Batu Boulder Dia (50 Cm - 100 Cm)	14 days	Mon 8/9/21	Thu 8/26/21	11FF+7 days

Sumber: Hasil Analisis 2022



Gambar 3. Hasil Grafik Gantt Chart Pekerjaan

TABEL 4
Durasi Pekerjaan yang Di percepat 2 Jam Lembur

No.	Pekerjaan	Durasi Awal (hari)	Perhitungan Durasi Lembur : $\frac{8 \text{ jam}}{(8 \text{ jam} + 1 \times 0.9 + 1 \times 0.8)} \times \text{durasi awal}$	Durasi Dipercepat (hari)
1.	Mobilisasi, Demolize, Mes,Barak, dan Pengujian	7	$\frac{8 \text{ jam}}{(8 \text{ jam} + 1 \times 0.9 + 1 \times 0.8)} \times 7 = 5.77 = 6$	6
2.	Keselamatan dan Kesehatan kerja	7	$\frac{8 \text{ jam}}{(8 \text{ jam} + 1 \times 0.9 + 1 \times 0.8)} \times 7 = 5.77 = 6$	6
3.	Manajemen Mutu	7	$\frac{8 \text{ jam}}{(8 \text{ jam} + 1 \times 0.9 + 1 \times 0.8)} \times 7 = 5.77 = 6$	6
4.	Galian Cadas Muda	21	$\frac{8 \text{ jam}}{(8 \text{ jam} + 1 \times 0.9 + 1 \times 0.8)} \times 21 = 17.32 = 18$	18
5.	Penyiapan Badan Jalan	7	$\frac{8 \text{ jam}}{(8 \text{ jam} + 1 \times 0.9 + 1 \times 0.8)} \times 7 = 5.77 = 6$	6
6.	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	14	$\frac{8 \text{ jam}}{(8 \text{ jam} + 1 \times 0.9 + 1 \times 0.8)} \times 14 = 11.55 = 12$	12
7.	Lapis Resap Pengikat - Aspal Emulsi	7	$\frac{8 \text{ jam}}{(8 \text{ jam} + 1 \times 0.9 + 1 \times 0.8)} \times 7 = 5.77 = 6$	6
8.	Laston Lapis Aus (AC-BC) (gradasi halus/kasar)	21	$\frac{8 \text{ jam}}{(8 \text{ jam} + 1 \times 0.9 + 1 \times 0.8)} \times 21 = 17.32 = 18$	18
9.	Bahan Anti Pengelupasan	7	$\frac{8 \text{ jam}}{(8 \text{ jam} + 1 \times 0.9 + 1 \times 0.8)} \times 7 = 5.77 = 6$	6
10.	Pasangan Batu Boulder Dia (50 Cm - 100 Cm)	14	$\frac{8 \text{ jam}}{(8 \text{ jam} + 1 \times 0.9 + 1 \times 0.8)} \times 14 = 11.55 = 12$	12

Sumber: Hasil Analisis 20222

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penerapan PDM (*Precedence Diagram Method*) dalam analisis optimalsasi waktu pada proyek Pembangunan Jalan PLTU Kema III dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. PDM pada dasarnya merupakan metode yang berorientasi pada waktu, dalam arti bahwa PDM mengarah pada penentuan mencari nilai waktu optimal dan jalur kritis pada pekerjaan, agar pekerjaan dapat berjalan lebih efisien.
2. Berdasarkan data yang didapatkan lewat metode PDM, durasi jadwal pekerjaan yang awalnya 60 hari kerja berkurang menjadi 44 hari kerja.
3. PDM (*Precedence Diagram Method*) memiliki kelebihan dan kekurangan.
 - Kelebihan dari PDM yaitu pada pemilihan konstrain atau hubungan antara kegiatan-kegiatan yang lebih lengkap, sehingga lebih mudah diterapkan khususnya untuk kegiatan yang tumpang tindih.
 - Kelemahan dari PDM yaitu kurangnya efektivitas jika diterapkan pada proyek dengan kegiatan yang berskala besar. Analisa hubungan antar kegiatan yang detail mengakibatkan hasil PDM sangat panjang sehingga bisa sulit terbaca bagi pembacanya.

B. Saran

1. Melakukan crash program terhadap suatu pelaksanaan proyek, sebaiknya perlu diperhatikan antara penambahan durasi lembur agar tidak terjadi penambahan biaya yang terlalu besar.

2. Sebaiknya perlu diperluasnya wawasan akan aktifitas pekerjaan proyek terutama untuk mendapatkan hasil yang optimal dari segi waktu.
3. Penggunaan Microsoft project 2016 pada penelitian ini masih mengenai penyusunan penjadwalan proyek untuk mengetahui lintasan kritis, jadi dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mempermudah dalam proses penjadwalan.
4. Untuk perencanaan lebih lanjut bisa ditambahkan dengan perhitungan perencanaan saluran drainase.
5. Untuk perencanaan selanjutnya, penulis berharap ada yang melanjutkan skripsi ini tapi hanya meneliti tentang bagian perkerasan jalan. Dikarenakan pada jalan eksisting terdapat beberapa perkerasan jalan yang berlubang atau bisa dikatakan tidak layak sehingga membuat pengguna jalan tidak nyaman saat melewati jalan tersebut.

KUTIPAN

[1] Adi, Restu Rama Bayu dkk. 2016. *Analisa Percepatan Proyek Metode Crash Program Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Mixed Use Sentraland*. Jurnal Karya Teknik Sipil, Volume 5, Nomor 2, Tahun 2016, Halaman 148 – 158, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Diponegoro, Semarang.

[2] Djojowirono S.Ir.1991. *Manajemen Konstruksi*. BP-KMTS-FT-UGM.

[3] Fernando. 2020. *Analisis Percepatan Waktu Dan Biaya Pada Proyek Kostruksi Dengan Menggunakan Metode Crashing di Pembangunan Kalyana Residence Paal 2 Manado*. Jurnal Sipil Statik, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

- [4] Gaswelly Simangunsong, Ir. D. R. O. Walangitan, MSi, Pingkan A. K. Pratahis, 2018. Pengaruh percepatan durasi terhadap biaya pada proyek konstruksi.
- [5] Husen, Abrar. 2009. Manajemen Proyek. Yogyakarta: Penerbit Andi, edisi revisi.
- [6] Ibrahim, M.R.,Arsjad, T.T., Malingkas, G.Y. 2020. *Analisis Waktu Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Penambahan Tenaga Kerja Pada Pembangunan Penginaan di Jalan Kairagi Dua*. Jurnal Sipil Statik, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- [7] Lientz, B. P. Dan K. P. Rea. 1972. Project Manajemen For The 21st Century. San Diego Academic Press
- [8] Malifa, Y., Dundu, A. K. T., Malingkas, G.Y. 2019. *Analisis Percepatan Waktu Dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Crashing (Studi Kasus : Pembangunan Rusun Iain Manado)*.Jurnal Sipil Statik Vol.7 No.6 Juni 2019 (681- 688) ISSN:2337-6732, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- [9] Martin, P. Dan K. Tate. 2004. *Getting Starter in Project Management*. New York: Wiley & Sons.
- [10] Petrus Maranresy, Bonny F. Sompie & Pingkan Pratahis, ST, MT, 2015. Sistem pengendalian waktu pada pekerjaan konstruksi jalan raya dengan menggunakan metode CPM.
- [11] Polii Rovel Brando, Ir. D. R. O. Walangitan, MSi, Ir, Jermias Tjakra, MT, 2017. Sistem pengendalian waktu dengan *critical path method* (CPM) pada proyek konstruksi.
- [12] Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman, Analisa Biaya Konstruksi (hasil penelitian), tahun 1988-1991.
- [13] SNI 7394-2008. Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan.
- [14] Saodang, H. 2005. Konstruksi Jalan Raya. Nova. Bandung.
- [15] Sukirman, S. 1999. Perkerasan Lentur Jalan Raya. Nova. Bandung.
- [16] Tenriajeng, A.T. 2002. Rekayasa Jalan Raya-2. Gunadarma. Jakarta.
- [17] Wijanarko, B., Oetomo,W.*Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Dengan Metode Crashing dan Fast Tracking Pada Pelebaran Jalan dan Jembatan*. Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya