

# Optimalisasi Penjadwalan Proyek Jembatan Doyo Magetan Menggunakan Metode *Fast Track* dan *Project Evaluation and Review Technique (PERT)*

Marhaendra Muslim Bachtiyar<sup>1</sup>, Moh. Abduh.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CV. ALIYYAH Kabupaten Magetan

<sup>2</sup> Universitas Muhammadiyah Malang

Kontak Person:

Marhaendra Muslim Bachtiyar

Email: hendra.mind@yahoo.com

## Abstrak

Konstruksi Jembatan merupakan bangunan pelengkap sarana transportasi jalan yang menghubungkan suatu tempat ke tempat yang lainnya yang terputus suatu lintas. Sedangkan rintangan dapat berupa Jalan Kendaraan, Jalan Kereta Api, Sungai, Lintasan Air, Lembah atau Jurang. Optimalisasi adalah Pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien (Ali, 2014). Rencana Penjadwalan Proyek rehabilitasi jembatan doyo kabupaten magetan menggunakan metode kurva S. metode ini masih memiliki kekurangan, tidak menunjukkan kegiatan dengan waktu kritis sehingga tidak dapat melakukan percepatan pekerjaan apabila terjadi keterlambatan. Proyek tersebut dalam pelaksanaan mengalami keterlambatan, sehingga diperlukan analisis penjadwalan dengan metode lain seperti metode fast track dan metode PERT. Dimana pemanfaatannya metode tersebut untuk mengelola waktu kerja menjadi lebih efisien dan efektif. Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan dalam waktu penyelesaian menggunakan metode Fast Track dan PERT. Dalam penjadwalan menggunakan metode kurva S dapat dilihat banyak kegiatan pekerjaan yang termasuk lintasan kritis sehingga dapat menyebabkan keterlambatan pada penyelesaian proyek. Penjadwalan menggunakan metode PERT dan Fast Track menunjukkan adanya percepatan dari waktu rencana dengan lintasan kegiatan kritis lebih sedikit dan lebih optimal.

**Kata kunci:** Jembatan, Optimalisasi, Jadwal Pelaksanaan.

## 1. PENDAHULUAN

Jembatan Doyo terletak di kabupaten Magetan provinsi Jawa timur tepatnya di desa Gorang – Gareng Kecamatan Nguntoronadi. Jembatan Doyo dibangun pada tahun 1836 merupakan jalan poros nasional yang menghubungkan dua wilayah antara desa semen dan gorang-gareng kecamatan nguntoronadi. Jembatan Doyo merupakan akses strategis dua desa sekaligus menghubungkan akses jalan ponorogo- madiun dan Magetan.

Kondisi awal jembatan doyo hanya mempunyai lebar 2,7 Meter dengan panjang total 31 meter, sehingga untuk persimpangan mobil sangat susah dan harus bergantian. Karena jembatan ini merupakan akses strategis penghubung kedua desa dan juga merupakan akses antar kabupaten, maka selama pengerjaannya tidak diperkenankan untuk menutup jembatan secara total dalam jangka waktu yang cukup lama. Itulah kenapa diperlukan inovasi dalam penjadwalan pelaksanaan pekerjaan secara optimal sehingga semua pekerjaan dapat dilakukan dan diselesaikan tepat waktu dan tepat mutu.



(a) (b)  
Gambar 1. (a) Eksisting Jembatan Doyo, (b) Jembatan Doyo setelah di rehabilitasi

Dalam pelaksanaannya proyek ini diharapkan mendapatkan hasil konstruksi yang handal dengan kualitas dan standarisasi yang sudah ditentukan, maka proyek ini harus dilaksanakan dengan pengelolaan yang baik dan memperhatikan kaidah manajemen proyek. Manajemen Proyek adalah suatu metode atau system pengelolaan maupun pengorganisasian berbagai aktivitas dari sebuah bisnis selama jangka waktu tertentu atau juga merupakan upaya yang menggabungkan pengetahuan, ketrampilan, alat dan teknik khusus untuk memberikan sesuatu yang bernilai kepada orang-orang [1].

Sederhananya, *Project manajemen* adalah proses memimpin tim untuk mencapai tujuan proyek atau menyelesaikan proyek dalam jangka waktu tertentu yang mencakup perencanaan, komunikasi, pelacakan, dan dokumentasi proyek. Manajemen Proyek termasuk bagian yang tidak terpisahkan dari pembangunan infrastruktur atau proyek konstruksi. Karena manajemen proyek merupakan salah satu system untuk mencapai keberhasilan proses pelaksanaan pembangunan. Keberhasilan dari suatu proyek didukung dengan terencanaannya kegiatan serta pengendalian proyek yang efektif. Indikator ini menunjukkan bahwa suatu proyek berhasil apabila pelaksana dapat menyelesaikan pekerjaan dalam waktu yang direncanakan, sesuai mutu yang dipersyaratkan dan biaya yang dialokasikan [3]. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai keberhasilan proyek konstruksi yang optimal salah satunya dengan metode penjadwalan kegiatan. Melakukan penjadwalan secara teliti dan cermat akan meningkatkan keberhasilan pelaksanaan proyek konstruksi sehingga dalam pelaksanaan proyek konstruksi penjadwalan menjadi komponen yang sangat penting [2].

Penjadwalan secara umum dapat diartikan sebagai penterjemah suatu rencana kegiatan proyek kedalam suatu jadwal kerja yang menunjukkan urutan pelaksanaan sebagai kegiatan serta waktu dimulai dan diakhirinya suatu kegiatan yang bersangkutan. Dalam melakukan penjadwalan ada berbagai metode yang dapat digunakan, seperti metode Bar Chart, Kurva S, CPM dan PERT [4]. Selain metode di atas terdapat metode fast track yang termasuk salah satu metode pengendalian proyek yang inovatif dan kreatif dalam mempercepat waktu penyelesaian proyek konstruksi tanpa menemabab biaya lagi [5].

Dalam penjadwalan proyek Rehabilitasi Jembatan Doyo Kabupaten Magetan menggunakan Metode Kurva S. metode ini memiliki kekurangan, antara lain: tidak terlihatnya hubungan antara kegiatan satu dengan kegiatan lainnya dalam urutan pelaksanaan proyek tersebut dan kesulitan menentukan efek dari suatu kegiatan yang terlambat atau lebih cepat dari rencana terhadap jadwal proyek secara keseluruhan. [6].

Keadaan penjadwalan yang kurang efektif ini ditunjukkan sebagaimana progress dilapangan pada minggu ke 12 mengalami keterlambatan sebesar 9,95% dari rencana kumulatif sebesar 38,12%. Dan berlanjut pada minggu ke -13 mengalami keterlambatan sebesar 14,25% dari rencana kumulatif sebesar 46,97%. Sedangkan kondisi dilapangan tidak sesuai dengan yang direncanakan.



(a) (b)  
Gambar 2. (a) Proses pengecoran abutmen Jembatan, (b) Proses pengecoran pelebaran jalan

Metode Penjadwalan dalam penelitian ini menggunakan metode *Fast track* dan metode *Project Evaluation and Review Technique (PERT)* dengan mempertimbangkan ketidakpastian penyelesaian pekerjaan. Setelah mendapatkan lintasan kritis pada proyek dalam penentuan durasi pekerjaan,

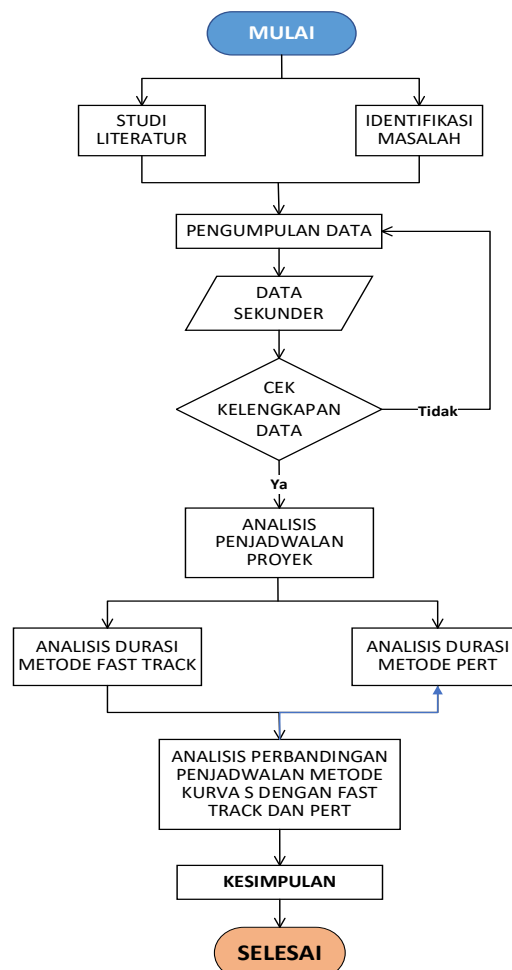
kemudian dihitung total waktu dan biaya penyelesaian proyek sehingga mampu memberikan penjadwalan yang realistis dilapangan sehingga lebih menghemat waktu dan biaya dalam pelaksanaan pekerjaan Rehabilitasi jembatan Doyo. Maka berangkat dari pemikiran diatas perlu dilakukan studi Optimalisasi Waktu Pelaksanaan pada proyek rehabilitasi Jembatan Doyo Magetan Menggunakan Metode *Fast track* dan *Project evaluation and review technique (PERT)*.

Tujuan dari kajian ini adalah mengetahui penjadwalan untuk tahapan-tahapan pekerjaan yang perlu dilakukan dalam pekerjaan Rehabilitasi Jembatan doyo, mengetahui tingkat efektivitas penjadwalan untuk setiap pekerjaan yang diperlukan serta mendapatkan waktu penyelesaian pekerjaan secara realistis guna tercapainya efektivitas tenaga kerja dan biaya.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan teknik penelitian statistic observasi. untuk mendukung hasil yang diharapkan, metode *Fast Track* dan *PERT* digunakan sebagai alat bantu untuk mencapai efektifitas penyelesaian Pekerjaan Rehabilitasi Jembatan Doyo kabupaten magetan.

Data-data yang diperoleh adalah data langsung dilapangan sesuai dengan kondisi pekerjaan yang sedang berlangsung, antara lain berupa Dokumen kontrak, Rencana Anggaran Biaya, *Time Schedule* (Kurva S), data tenaga kerja dan material serta penggunaan peralatan pekerjaan. Sehingga didapat data yang real dengan harapan didapat solusi sesuai yang diinginkan. Tahapan-tahapan pelaksanaan dalam penelitian ini ditunjukkan dalam bagan alir (*flowchart*) seperti gambar berikut:



Gambar 3. *Flowchart*/Bagan Alir Penelitian

### Metode *Fast Track*

*Metode Fast* merupakan metode percepatan waktu untuk proyek konstruksi dimana kegiatan proyek dikerjakan secara tumpang tindih atau bersamaan untuk mempercepat waktu penyelesaian dan mereduksi biaya pelaksanaan. Dengan menerapkan cara pelaksanaan yang inovatif dan efektif dengan kemampuan manajemen yang baik diharapkan dapat mencapai percepatan yang optimal (Peritasari et.al, 2021). Langkah-langkah atau ketentuan yang harus dilakukan dalam penerapan metode *fast track* terhadap aktivitas-aktivitas pada lintasan kritis (Warsika putu;2016) meliputi: penjadwalan harus logis antar aktivitas satu dengan yang lainnya sehingga cukup realistis untuk dilaksanakan; penerapan *Fast Track* lebih difokuskan pada lintasan kritis dan berdurasi panjang; waktu terpendek dalam Penerapan *Fast Track*  $\geq 2$  hari; dalam menerapkan *Fast track* harus memperhatikan kegiatan diluar lintasan kritis agar sesuai dengan persyaratan dan tidak menyebabkan keadaan kritis; apabila dalam penerapan *Fast Track* menghasilkan lintasan kritis lainnya maka perlu menerapkan kembali percepatan pada lintasan kritis yang baru dan percepatan selanjutnya dilakukan tidak lebih dari 50% waktu normal.

### Metode *PERT (Project Evaluation and Review Technique)*

Metode *PERT (Project Evaluation and Review Technique)* adalah metode penjadwalan proyek yang berdasarkan system pada jaringan kerja yang menggunakan tiga estimasi waktu untuk masing-masing kegiatan (Dimiyati & Nurjaman, 2014), yaitu *optimistic time* ( $t_a$ ), adalah durasi untuk menyelesaikan pekerjaan paling cepat atau tidak terkendala. kemudian *Pessimistic time* ( $t_b$ ) adalah durasi perkiraan untuk menyelesaikan pekerjaan paling lama diasumsikan terkendala. Dan yang terakhir *Most likely time* ( $t_m$ ) adalah durasi paling mungkin atau berada diantara waktu optimis dan pesimis dengan asumsi ada kendala dapat diatasi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 DATA PENELITIAN

Dalam proses penelitian ini dibutuhkan data yang harus akurat, berdasarkan data yang masuk dapat diidentifikasi efektifitas waktunya sesuai tahap-tahap utama aktivitasnya. Pada penelitian ini didapat data sekunder berupa *timeline barchart* perencanaan, Rencana Anggaran Biaya dan Kurva S.

#### 3.1.1 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Pada Pelaksanaan Proyek Rehabilitasi Jembatan Doyo terdapat Rencana Anggaran Biaya sebagai Acuan dasar dalam melaksanakan pekerjaan dimana isinya mencantumkan volume tiap-tiap satuan pekerjaan dan juga harga pada setiap satuan pekerjaan.

Tabel 1. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

<b>REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA [RAB]</b>		
Nama Kegiatan	: <b>Rehabilitasi Jembatan</b>	
Nama Pekerjaan	: <b>Rehabilitasi Jembatan Doyo</b>	
Lokasi	: <b>Kabupaten Magetan</b>	
Tahun Anggaran	: <b>2023</b>	
No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan [Rupiah]
1	DIVISI 1. Umum	17.291.180,75
2	DIVISI 2. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi [SMKK]	19.611.243,00
3	DIVISI 3. Drainase	39.238.873,83
4	DIVISI 4. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	438.394.341,77
5	DIVISI 5. Pekerjaan Aspal	711.165.909,40
6	DIVISI 6. Pekerjaan Struktur	5.136.807.020,69
7	DIVISI 7. Pekerjaan Harian dan Pekerjaan Lain-lain	164.869.514,31
8	DIVISI 8. Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja	320.364.618,94
(A) Jumlah Harga Pekerjaan [termasuk Biaya Umum dan Keuntungan]		6.847.742.702,70
(B) Pajak Pertambahan Nilai [PPN] = 11% x (A)		753.251.697,30
<b>(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)</b>		<b>7.600.994.400,00</b>

(D) JUMLAH TOTAL PEMBULATAN

7.600.994.000,00

### 3.1.2 Time line barchart Perencanaan

*Time Line Barchart* berfungsi untuk merencanakan penjadwalan dari setiap Divisi pekerjaan Rehabilitasi jembatan Doyo yang dilaksanakan terdiri dari beberapa Divisi pekerjaan utama yaitu :

1. Divisi utama
2. Divisi Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)
3. Divisi Drainase
4. Divisi Pekerjaan Tanah dan Geosintetik
5. Divisi Pekerjaan Aspal
6. Divisi Struktur
7. Divisi Pekerjaan Harian dan Lain-lain
8. Divisi Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja

## 3.2 Pembahasan Analisis

### 3.2.1 Pengendalian waktu Proyek Kurva S, *Fast track* dan *PERT*

Dari hasil analisis yang didapat dengan penjadwalan ulang dengan metode *fast track* dengan terlebih dahulu menentukan jaringan kritis dimana letak kegiatan /aktivitas suatu pekerjaan yang harus dipercepat, sebelumnya dibuat terlebih dahulu waktu mulai dan waktu berakhirnya suatu kegiatan dalam proyek. Sehingga dari sini bisa ditentukan bagian pekerjaan yang perlu dikebut dan ditambah tenaga kerjanya. Penambahan tenaga kerja dapat memangkas waktu yang semula diperlukan waktu 180 hari bisa dipercepat menjadi 168 hari.hal ini disebabkan beberapa hal :

1. Perubahan durasi waktu pada tahapan pekerjaan konstruksi untuk jalur kritis sudah dianalisis terlebih dahulu menggunakan metode *fast track*
2. Metode *fast track* dilakukan pada saat pekerjaan tanah dan geosintetik dengan nilai progres sebesar 6,40% dan pekerjaan struktur dengan nilai progress sebesar 75,01% sesuai dengan kurva S kontraktor pelaksana

Metode *fast track* dilakukan tanpa harus menunggu satu pekerjaan selesai sesuai dengan metode Kurva S, tetapi ketika suatu pekerjaan sudah bisa dikejar dengan pekerjaan lain dalam satu lokasi maka segera dilaksanakan pekerjaan berikutnya, sebagai contoh, ketika pekerjaan plat jembatan sudah selesai dilakukan tanpa menunggu lama dan menunggu beton plat jembatan kering sudah bisa dilakukan pekerjaan bagian atas jembatan seperti pekerjaan leneng jembatan dan pekerjaan railing jembatan serta trotoar jembatan. Sedangkan untuk menghitung tiga waktu estimasi maka digunakan dasar waktu normal atau mungkin (*most likely time*) berdasarkan perencanaan jadwal pelaksanaan. Sedangkan Waktu Optimis dan waktu pesimis dihitung menggunakan persamaan berikut (Prahadita et.al, 2021)

$$ta = tm - 50\%$$

$$tb = tm + 10\%$$

Dimana; ta = waktu Optimis (*Optimistic time*)

tb = waktu Pesimis (*Pesimistic time*)

tm = waktu Paling mungkin (*mostly likely time*)

Tiga estimasi waktu pada metode *PERT* digunakan untuk melakukan pendekatan probalistik dalam menghitung penyelesaian proyek secara optimal. Waktu yang optimal dalam menyelesaikan proyek atau waktu kegiatan yang dikehendaki (*Expected time*) dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$te = \frac{ta + tb + 4tm}{6}$$

Dimana; te = waktu yang dikehendaki (*expected time*)

ta = waktu optimis (*optimistic time*)

tb = waktu pesimis (*pesimis time*)

tm = waktu paling mungkin (*most likely time*)

Sementara itu, untuk menghitung dispersi atau varian waktu penyelesaian kegiatan menggunakan persamaan berikut:



$$V(te) = \left( \frac{tb - ta}{6} \right)^2$$

Dimana,  $V(te)$  = varians waktu yang dikehendaki (*expected time*)  
 $ta$  = waktu optimis (*optimistic time*)  
 $tb$  = waktu pesimis (*pessimistic time*)

Untuk menentukan varian aktivitas jalur kritis yang digunakan untuk menentukan varian dari total proyek yaitu dengan menambahkan varian aktivitas kritis dengan persamaan berikut:

$$S = \sqrt{\left( \frac{tb-ta}{6} \right)^2} \quad \text{disederhanakan,} \quad S = \left( \frac{tb-ta}{6} \right)$$

Dimana,  $S$  = varians kegiatan kritis  
 $ta$  = waktu optimis (*optimistic time*)  
 $tb$  = waktu pesimis (*pessimistic time*)

Selanjutnya untuk mengetahui kemungkinan/ probabilitas proyek dapat diselesaikan dalam batas waktu dan hari menggunakan persamaan berikut :

$$Z = \frac{T(d) - TE}{S}$$

Dimana,  $z$  = kemungkinan mencapai target penyelesaian (*probability*)  
 $S$  = varian kegiatan kritis  
 $T(d)$  = target waktu penyelesaian (n)  
 $TE$  = jumlah nilai te pada lintasan kritis

Setelah diperoleh nilai z, sehingga dapat ditentukan nilai prosentase (%) proyek selesai sesuai target waktu penyelesaian proyek T(d).

### 3.2.2 Perbandingan Waktu Proyek antara Metode Kurva S dengan *fast track* dan *PERT*

Dari hasil analisis yang didapat, terdapat perbandingan durasi waktu pelaksanaan pekerjaan Rehabilitasi Jembatan Doyo antara penjadwalan metode Kurva S dengan *fast track* dan *PERT* terdapat perbedaan total durasi selama 12 hari kerja hal ini disebabkan beberapa hal :

1. Hasil analisis durasi waktu penyelesaian pekerjaan proyek dengan metode Normal Kurva S adalah 180 hari kerja.
2. Hasil analisis durasi waktu penyelesaian pekerjaan proyek dengan metode *fast track* dan *PERT* adalah 168 hari kerja

Adanya perbedaan durasi waktu pelaksanaan pekerjaan selama 12 hari didapat dari hasil penerapan prinsip metode *fast track* dan *PERT* pada tahapan proyek Rehabilitasi Jembatan doyo dengan penguraian jalur kritis pada pekerjaan konstruksi sebagai berikut :

1. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik dapat diselesaikan dengan waktu 85 hari sedangkan sesuai waktu penjadwalan normal Kurva S membutuhkan waktu 95 hari
2. Pekerjaan Struktur dapat diselesaikan dengan waktu 118 hari sedangkan sesuai waktu penjadwalan normal Kurva S membutuhkan waktu 124 hari
3. Pada Analisis dengan Metode *Fast track* dan *PERT* untuk total durasi waktu penyelesaian Pekerjaan dapat dilakukan selama 180 hari atau 168 hari.

## 4. KESIMPULAN

Hasilnya dapat disimpulkan bahwasannya Pekerjaan Rehabilitasi Jembatan Doyo dapat dikerjakan dan diselesaikan dengan waktu selama 168 hari kalender dari total waktu normal sesuai kurva S selama 180 hari kalender. Pelaksanaan pekerjaan dilaksanakan lebih cepat 12 hari. Artinya ada efektivitas penjadwalan yang tepat sebagaimana perubahan penjadwalan yang terjadi pada pelaksanaan pekerjaan. Selain itu percepatan waktu pelaksanaan pekerjaan juga mempengaruhi efisiensi biaya, dimana ketika proyek tersebut dikerjakan lebih cepat, dapat mengurangi beban perusahaan untuk pembiayaan upah, mobilisasi pekerja, sewa direksi dan gudang serta biaya-biaya

harian lainnya, selain itu penyelesaian pekerjaan yang tepat waktu atau lebih cepat dari yang dijadwalkan bisa menghindarkan kita dari denda apabila terjadi keterlambatan pada penyelesaian pelaksanaan pekerjaan sebesar maksimal 5% dari nilai kontrak.

## REFERENSI

- [1] AliMohammad. Metodologi & Aplikasi Riset Pendidikan. Jakarta : PT Bumi Aksara. 2014.
- [2] Alwi, M. A., Syahrizal, I. (2015). Analisis Penerapan Sistem Penjadwalan CPM, PERT , Dan LOB Pada Penjadwalan Proyek ( Studi Kasus : Pembangunan Gedung Kantor PT . Jasa Asuransi Indonesia – Pematang Siantar ). Jurnal Teknik Sipil USU. 2015:1–13.
- [3] Dahlan A, Nainggolan T H, Winanda L A R,. Evaluasi Pengendalian Waktu Dan Biaya Menggunakan Metode *Critical Path Method* (Cpm) Dan *Fast Track*. *Student Journal*.2019;1(1): 24–31.
- [4] Dimiyati H, Nurjaman K. Manajemen Proyek. Pustaka Setia. 2014.
- [5] Fifi Reska Siahaan. Penerapan Manajemen Waktu pada Proyek Konstruksi ( studi kasus : pembangunan Gedung Tower PMIPA jurusan Fisika Unimed. 2018;1(2):14.
- [6] Pamela. Pengertian Manajemen Proyek, Tujuan, Tahapan, dan Elemennya,2022 :1-2.
- [7] Perwitasari, D Fahreza, A Ririh K. Analisis Percepatan Waktu Proyek Perumahan Menggunakan Metode PERT dan Fast Track. 2021;7(1): 12–21.
- [8] Prahadita R M, Sari S N, Hermawan A. Penjadwalan Menggunakan Metode Pert Pada Proyek Peningkatan Jalan Mekar Mukti-Cibarusah, Jawa Barat, Bekasi. *Civil Engineering, Environmental, Disaster & Risk Management Symposium (CEEDRiMS) Proceeding*, 2021; 354–361.
- [9] Putu Darma Warsika. Analisa Biaya dan Waktu dengan Metode *Fast Track* Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi ( Studi kasus Proyek Pembangunan Gedung di Kabupaten Badung). 2016: 26-27
- [10] Sutciana L A, Maranatha W, Nainggolan I. Penerapan. Metode *fast track* untuk percepatan penjadwalan ( Studi Kasus : Pembangunan Gedung Laboratorium Vokasi dan Industri Kreatif Vokasi Tahap I Universitas Brawijaya ). 2020;2(1): 1–7.
- [11] Wideasanti I, Lenggogeni. Manajemen Konstruksi. Remaja Rosdakarya. 2014.