



## **Pengendalian Jadwal Pembangunan Pelabuhan Kombinasi barchart dan network planning pada PT. Dok Warisan Pertama**

**Usmanul Hayadi Umar<sup>1</sup> Nur Dzuraida<sup>1\*</sup>**

*Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Program Studi Teknik Sipil, Universitas  
Internasional Batam*

*nurdzuraida12@gmail.com*

### **Abstrack**

*A construction company engaged in the construction of ports and docks, namely PT. DOK Warisan Pertama in Batam is running a port project in Batam City. The number of work items carried out in a project requires a good project management to run it. This study aims to review the port project scheduling currently being implemented by PT. DOK Warisan Pertama with the Critical Path Method (CPM) method. The results of the research carried out indicated that the project was completed within 39 weeks. There are several critical paths in the CPM planning for this project. This indicates that the job does not have a free float to complete the job. Making a CPM in this project can be used as a reference and evaluation in carrying out project work.*

*Keywords: time management, network planning, schedule.*

### **Abstrak**

Perusahaan konstruksi yang bergerak di bidang pembangunan pelabuhan dan dermaga yaitu PT. DOK Warisan Pertama yang ada di Batam sedang menjalankan proyek pelabuhan yang ada di Kota Batam. Banyaknya item – item pekerjaan yang dilakukan di dalam sebuah proyek memerlukan sebuah manajemen proyek yang baik untuk menjalankannya. Penelitian ini bertujuan untuk mereview penjadwalan proyek pelabuhan yang sedang dilaksanakan oleh PT. DOK Warisan Pertama dengan metode Critical Path Methode (CPM). Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa proyek tersebut diselesaikan dalam waktu 39 minggu. Terdapat beberapa jalur kritis di dalam perencanaan CPM pada proyek ini. Ini menunjukkan bahwa pekerjaan tersebut tidak ada memiliki waktu tunda (*free float*) dalam menyelesaikan pekerjaan. Pembuatan CPM dalam proyek ini dapat menjadi acuan dan evaluasi dalam melakukan pekerjaan proyek.

*Kata kunci : manajemen waktu, network planning, schedule.*

### **1. Pendahuluan**

Pada pembangunan proyek yang menjadi suatu permasalahannya adalah waktu pelaksanaan. Dalam ketidak tepatan pelaksanaan waktu akan terjadinya penundaan pengerjaan yang dimana harusnya selesai dengan tepat waktu, hingga akan terjadinya penundaan waktu pengerjaan. Proyek – proyek di Indonesia terutama di Kota Batam sangat memerlukan penjadwalan yang bertujuan untuk menghindari terjadinya keterlambatan selama proses pembangunan berlangsung [1]. Maka dari itu manajemen waktu sangat penting dalam pembangunan proyek. Lalu, metode pengendalian waktu ini sangat diperlukan, untuk menentukan kegiatan yang menjadi utama dalam proyek, dan meningkatkan efisien waktu dan kerja yang bagus. Semua yang dikerjakan dan dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dalam membangun sebuah proyek. PT. DOK Warisan Pertama ini akan membangun sebuah pelabuhan atau dermaga yang ada di perusahaan

tersebut. dalam pembangunan dermaga atau pelabuhan ini pasti akan ada yang namanya pengendalian waktu atau *schedule time*. Dalam pembangunan dermaga tersebut akan menggunakan alat-alat berat sesuai kebutuhan proyek pembangunan dermaga. Pembangunan dermaga ini menggunakan sistem reklamasi yaitu dengan membuat daratan buatan atau timbunan pasir-pasir tersebut. Tugas akhir yang akan saya laksanakan yaitu berjudul tentang “ Pengendalian jadwal waktu pelaksanaan pembangunan dermaga 300 m disisi Barat lahan reklamasi PT. DOK Warisan Pertama, Tanjung Uncang Batam”.

## 2. Tinjauan Pustaka

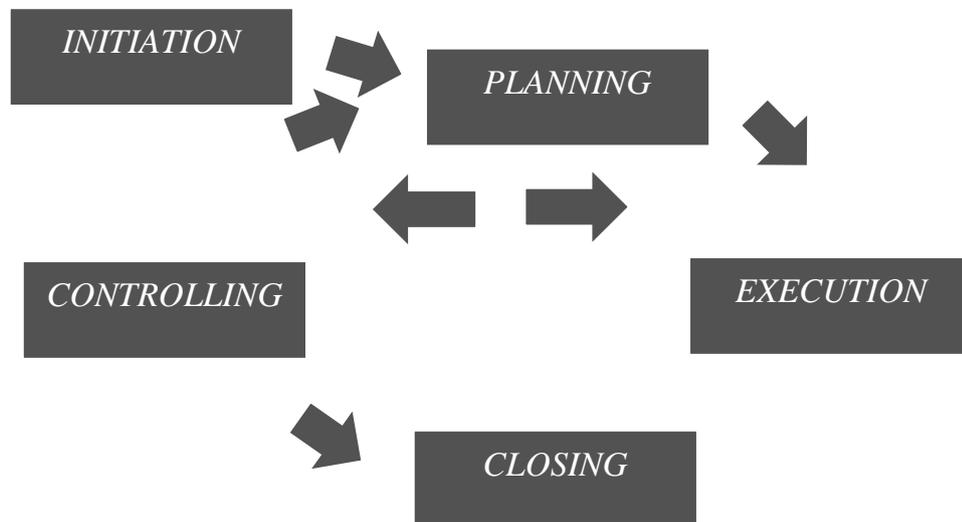
### 2.1 Definisi Proyek

Proyek didefinisikan sebagai kegiatan yang berupa sementara dalam jangka waktu terbatas. Dengan sumber daya yang dimaksudkan dengan untuk melakukan tugas sasaran dan tujuannya yang digariskan dengan jelas. Pada proses pencapaian hasil akhir kegiatan proyek telah ditentukan batasannya yaitu besar biaya yang dialokasikan, jadwal lalu mutu yang dipenuhi [2].

### 2.2 Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan proses pengerjaan sesuatu dengan pendekatan yang sistematis. Selain itu manajemen proyek jg merupakan suatu perencanaan, memimpin, mengorganisir, dan mengendalikan kegiatan-kegiatan anggota [2].

#### 1. Proses Manajemen Proyek



Gambar 1. Bagan Proses Manajemen Proyek

### 2.3 Pelaksanaan Proyek

Beberapa faktor yang berpotensi untuk mempengaruhi pelaksanaan proyek ialah, karakteristik tempat, bahan, tenaga kerja, manajerial, keuangan. Ada

beberapa factor lainnya adalah intensitas curah hujan, kecelakaan ditempat kerja, dan kondisi ekonomi [3].

#### **2.4 Pengendalian pada Proyek**

Pengendalian dalam suatu proyek yaitu hasil usaha yang bagus dan yang sesuai dengan sasaran rencana yang telah di tentukan. Lalu, dalam mengambil suatu tindakan maka yang harus diperlukan ialah semua yang dipakai berhasil dan sangat berguna dalam mencapai target. Dalam menggunakan metode ini pengendalian waktu serta jadwal proyek-proyek akan tepat pada waktunya, dan sanggup menyatakan terjadinya pemalsuan atau penyalahgunaan [4].

#### **2.5 Percepatan dalam Pembangunan Proyek**

Terminologi proses *crashing* merupakan mereduksi panjangnya waktu atau durasi dalam suatu pekerjaan yang akan berdampak kepada waktu penyelesaian dalam pekerjaan proyek lapangan. Dalam mempercepat pekerjaan ada beberapa bagian caranya, yaitu [5] :

1. Penambahan dalam jam pekerjaan (Lembut atau *Over Time*)
2. Pembagain dalam giliran sebuah pekerjaan
3. Penambahan tenaga pekerjaan
4. Penggantian peralatan atau penambahan peralatan
5. Perbaikan dalam metode kerja
6. Fokus dan konsentrasi dalam suatu pekerjaan
7. Campuran dari alternatif yang telah ada.

#### **2.6 Menentukan Penjadwalan dalam Proyek**

Penjadwalan proyek berfungsi untuk menentukan aktifitas yang dibutuhkan dalam penyelesaian suatu proyek dalam urutan serta kerangka waktu tertentu. Penjadwalan proyek meliputi beberapa kerugian yang dapat dihindarkan seperti keterlambatan, perselisihan, dan pembengkakan biaya [6].

#### **2.7 Penyusunan Jadwal (*Schedule*)**

Ada beberapa macam *schedule* terdapat dua bagian, yaitu balok dan jaringan kerja (CPM). Dimana keduanya mempunyai kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Selain itu terdapat perpaduan antara GANTT/BAR chart dengan jaringan kerja *Time- Based Diagram*.

#### **2.8 Pelabuhan**

Dermaga atau pelabuhan merupakan salah satu tempat yang berdiri di daratan dan perairan disekitarnya dengan perbatasan-perbatasan tertentu [7]. Selain dari itu pelabuhan ini tempat bersandarnya kapal-kapal besar maupun kecil, tempatnya bersandar dan berlabuh. Yang dapat menaik turunkan penumpang atau muatan barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dalam pelayaran. Pelabuhan ini merupakan tempat yang berdirinya perairan dan daratan dengan batas-batas tertentu [8]. Pelabuhan umum merupakan dimana tempat pelabuhan yang melakukan untuk kepentingan dalam sebuah pelayanan masyarakat umum.

#### **2.9 Infrastruktur Pelabuhan**

Suatu pembangunan infrastruktur yaitu sebagai kalkulasi dari sebuah pambangunan nasional. Dengan penggerakan pola distribusi baik barang maupun penumpang merupakan salah satu kegiatan sektro transportasi. Didalam infrastruktur transportasi ini berperan sangat penting untuk membuka sebuah pemisahan wilaya, serta penyediaan pengairan persyaratan kesuksesan pembangunan pertanian dan sektor-sektor lainnya.

Infrastruktur ini sangat berperan penting dalam pertumbuhan ekonomi, pengurangan kemiskinan, menciptakan sebuah lapangan pekerjaan, dan secara individual terhadap dalam perkembangan persektoran pertanian dan sektor-sektor lainnya. Dalam studi lainnya jg menunjukkan bahwa investasi ini sangat berpengaruh dalam signifikan pada pembangunan [9]. Pada dampak positif yang kita liat dapat menimbulkan dari pembangunan infrastruktur tersebut, dari Bank Dunia ini menyampaikan bahwa bidang infrastruktur ini memiliki investasi yang sangat besar dari pada investasi berbentuk kapital lainnya (Mujeri, 2002). Dengan itu (Calderon dan Serven (2004) menemukan dampak pengembangan infrastruktur pada distribusi pendapatan dan pertumbuhan perekonomian.

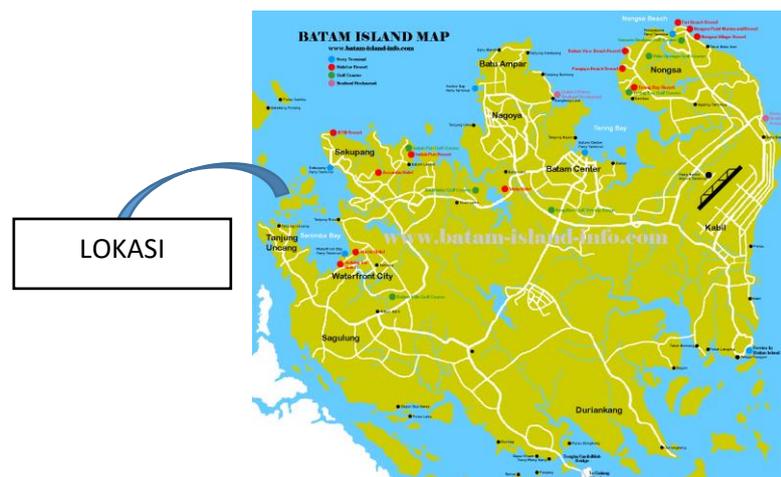
## 2.10 Network Planning

Prinsip network planning merupakan suatu hubungan pekerjaan yang ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan yang di gambar atau divisualisasikan dalam diagram network planning. Pada metode diagram network planning ini diperkenalkan menjelang akhir decade 1950-an, pada tim *engineer* dan ahli matematika [10].

## 3. Metode Penelitian

### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada proyek pembangunan dermaga yang di jalankan oleh PT. DOK Warisan Pertama. Lokasi pada proyek ini terletak di Jl. Brigjen Katamso, Tj. Uncang, Kec. Batu Aji, Kota Batam, Kepulauan Riau.



Gambar 3.1. Peta Lokasi Proyek di BATAM

### 3.3 Pengumpulan Data

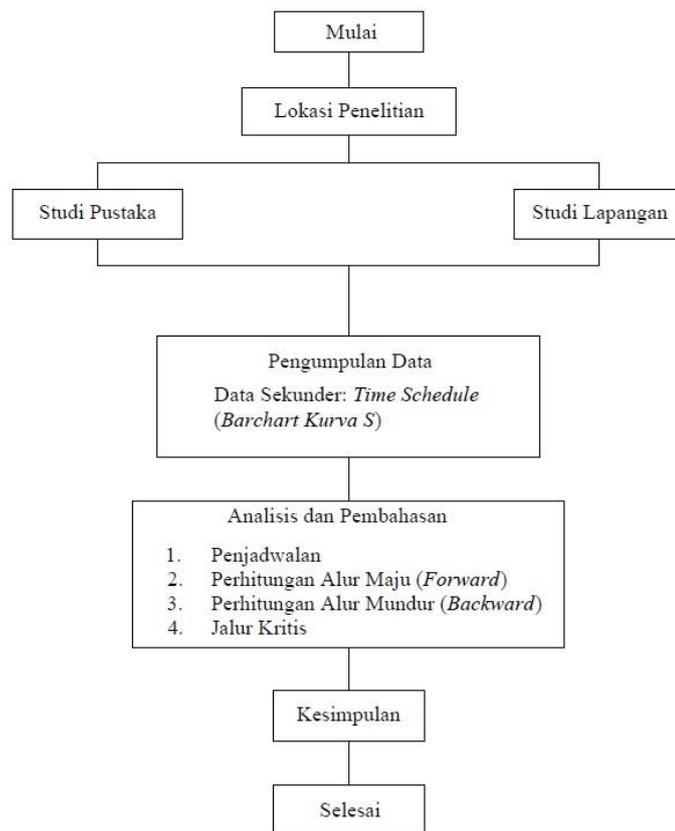
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Sekunder yang berasal dari PT. DOK Warisan Pertama yang ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel1. Ketersediaan Data

No	Data Sekunder	Sumber
1	Data <i>Time Schedule</i>	PT.DOK Warisan Pertama, 2019
2	Data Teknik Proyek (Data Wharf)	PT.DOK Warisan Pertama, 2019

### 3.5 Bagan Alir Penelitian

Bagan penelitian yang merupakan suatu gambar bagan alir yang terpisah secara berurutan dengan suatu alir (*flow*) dalam suatu prosedur atau program. Urutan atau aliran dari proses ini di tunjukan dengan panah, dengan berbagai bentuk. *Flowchart* ini digunakan untuk mengembangkan pemahaman tentang bagaimana cara proses yang dilakukan, memperbaiki rancangan sebuah proses “ideal”, berkomunikasi dengan orang lain bagaimana proses yang dilakukannya.



Gambar 3.2. Bagan Alir Penelitian

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Network Planning

Ada beberapa proses dalam pembuatan diagram ini yang menggunakan metode CPM. Dalam metode tersebut memiliki 2 alur tersebut yaitu alut maju dan alur

mundur bisa juga disebut dengan *Forward* dan *Backward*. Ini dia beberapa cara membuat diagram *Network Planning* yang menggunakan metode CPM: Tahapan pertama yaitu membuat rekapitulasi tabel pekerjaan proyek pembangunan pelabuhan yang disertai dengan kode kegiatan proyek tersebut seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 4.1.** Pekerjaan dan Durasi

No	Nama Kegiatan	Kode Kegiatan	Durasi (Minggu)	Pendahuluan
1	Mobilization	A1	10	MULAI
2	Survey	A2	37	MULAI
3	Detail Desaign	B1	1	MULAI
4	Insurance	B2	2	B1
5	Work Method	B3	35	B1
6	Pilling RC 1	B4	7	B1
7	Pilling RC 2	B5	8	B4
8	Penetration	C1	13	B4
9	PDA	C2	1	B5,C1
10	Sheet Pile 1	C3	2	B2
11	Sheet Pile 2	C4	10	C3
12	Penetration SP	C5	26	C3
13	Welding	C6	26	C3
14	Pile Cap 1	C7	3	C3
15	Pile Cap 2	C8	5	C7
16	Anchor	C9	20	C7
17	BTM	D1	21	C7
18	Beam 1 x 1	D2	14	C7
19	Beam 1 x 0.8	D3	16	C7
20	Cover Deck	D4	21	C7
21	Tie Rod	D5	33	E3
22	Bollard 40 Ton	D6	15	E4

No	Nama Kegiatan	Kode Kegiatan	Durasi (Minggu)	Pendahuluan
23	Bollard 200 Ton	D7	12	E4
24	Support Service	E1	7	E4
25	Dredging	E2	17	E4
26	Fill of Soil 1	E3	5	B1
27	Fill of Soil 2	E4	3	E3
28	Cleaning	E5	2	C5
29	Demobilisasi	E6	2	C5
30	Project Completed	F1	0	

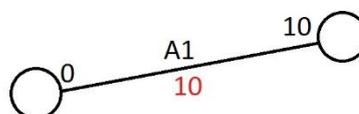
Tahapan selanjutnya yaitu perhitungan dengan menggunakan alur *Forward* dan *Backward*. Ada beberapa istilah yang digunakan dalam perhitungan *Forward* dan *Backward* beserta penjelasannya:

- EST atau *Early Start Tim*  
EST ini merupakan bagian waktu yang paling awal dalam kegiatan untuk memulai.
- LST atau *Last Start Time*  
LST ini merupakan waktu yang lambat untuk memulakan kegiatan tersebut.
- EFT atau *Earliest Finish Time*  
EFT yang merupakan waktu yang paling awal memulai suatu kegiatan selesai.
- LFT atau *Latest Finish Time*  
LFT merupakan waktu yang paling lambat dalam suatu kegiatan selesai.
- D atau *Duration*  
Sebuah kurun waktu dalam penyelesaian proyek.

#### 1. Alur Forward

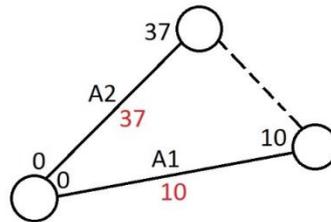
Langkah-langkah dalam menghitung perhitungan maju dalam *Diagram Network*, menghitung pekerjaan awal dengan menghitung durasi pekerjaan yang sedang dihitung. Dalam *Forward Analysis* dimulai dengan durasi yang paling tinggi lalu ditulis warna hitam diatas garis *Diagram Network*.

- Perhitungan dimulai dengan pekerjaan kode A1  
Pertama kita akan memulai perhitungan kode A1 dengan durasi pekerjaan selama 10 minggu yang diawali dengan angka 0. Kode A1 ini merupakan keterangan dari mobilization yaitu suatu proses pembentukan. Cara perhitungan alur maju kode A1 yaitu  $0 + 10 = 10$  minggu.



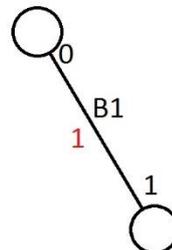
**Gambar 4.2.** Network Planning A1

- b. Perhitungan pekerjaan kode A2  
Kemudian masuk perhitungan kode A2 dengan durasi 37 minggu yang merupakan *survey* dalam melakukan pertanyaan-pertanyaan kepada reponden. Lalu cara perhitungan pekerjaan kode A2 yaitu  $0 + 37 = 37$  minggu.



**Gambar 4.3** Network Planning A2

- c. Perhitungan pekerjaan kode B1  
Lanjut ke perhitungan kode B1 dengan durasi pekerjaan selama 1 minggu yang merupakan pekerjaan detail design. Cara perhitungan pekerjaan kode B1 yaitu  $0 + 1 = 1$  minggu.



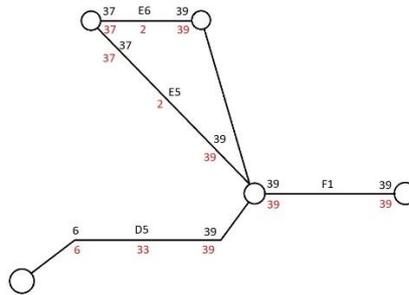
**Gambar 4.4** Network Planning B1

## 2. Alur Backward

Langkah-langkah dalam menghitung perhitungan mundur, dengan cara menjumlahkan durasi pekerjaan bagian awal dengan durasi pekerjaan yang sedang dihitung. Selain itu perhitungan *Backward Analysis* diambil dari angka yang paling terendah dan dikasih warna merah pada teks tersebut dan berada dibawah garis dengan rumus,  $LST 2 = LST 1 - \text{Durasi}$ .

### a. Perhitungan pekerjaan kode F1

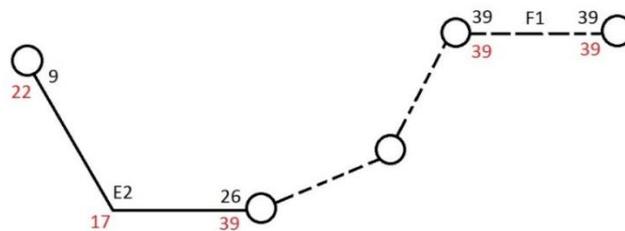
Perhitungan kode F1 itu merupakan hasil dari finishing pekerjaan dengan durasi tertinggi yaitu 39 minggu, cara perhitungan mundur pekerjaan kode F1 yaitu  $39 - 0 = 39$  minggu.



**Gambar 4.5** Backward F1

b. Perhitungan pekerjaan E2

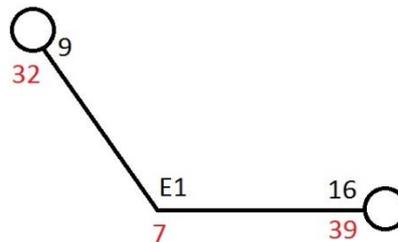
Lanjut keperhitungan kode E2 yang merupakan pekerjaan dredgring yaitu pengerukan atau penggalian yang dilakukan di bawah air. Cara perhitungan mundur kode E2 adalah  $39 - 17 = 22$  minggu.



**Gambar 4.6** Backward E2

c. Perhitungan pekerjaan E1

Perhitungan kode E1 merupakan pekerjaan *support service* dengan durasi pekerjaan selama 7 minggu. Cara perhitungan mundur pekerjaan kode E1 adalah  $39 - 7 = 32$  minggu.

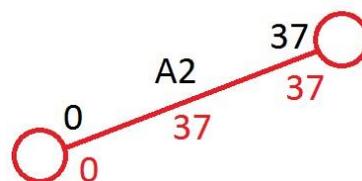


**Gambar 4.7** Backward E1

3. Jalur Kritis

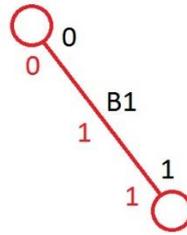
Jalur kritis dalam menurut soeharto:1995 dalam buku manajemen konstruksi karya Widiasanti dan Lenggogani yaitu sebuah jalur yang memiliki berbagai komponen-komponen kegiatan, dengan angka total yang terkecil lalu menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Berikut ada beberapa jalur kritis yang ditemukan dalam Network Planning.

a) Jalur kritis A2



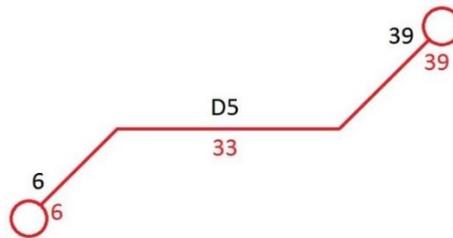
**Gambar 4.8** Jalur Kritis A2

b) Jalur kritis B1



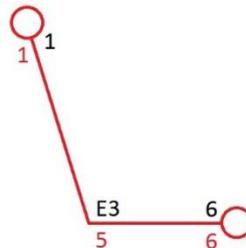
**Gambar 4.9** Jalur Kritis B1

c) Jalur kritis D5



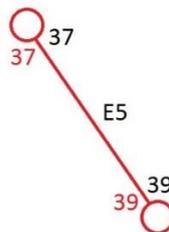
**Gambar 4.10** Jalur Kritis D5

d) Jalur kritis E3



**Gambar 4.11** Jalur Kritis E3

e) Jalur kritis E5



**Gambar 4.12** Jalur Kritis E5

f) Jalur kritis E6



**Gambar 4.13** Jalur Kritis E6



**Table 4.2** Tabel jalur kritis

<b>KEGIATAN</b>	<b>WAKTU</b>	<b>ES</b>	<b>EF</b>	<b>LS</b>	<b>LF</b>
<b>A1</b>	10	0	10	27	37
<b>A2</b>	37	0	37	0	37
<b>B1</b>	1	0	1	0	1
<b>B2</b>	2	1	3	7	9
<b>B3</b>	35	1	36	2	37
<b>B4</b>	7	1	8	18	25
<b>B5</b>	8	8	16	30	38
<b>C1</b>	13	8	21	25	38
<b>C2</b>	1	21	22	38	39
<b>C3</b>	2	3	5	9	11
<b>C4</b>	10	5	15	27	37
<b>C5</b>	26	5	31	11	37
<b>C6</b>	26	5	31	11	37
<b>C7</b>	3	5	8	15	18
<b>C8</b>	5	8	13	34	39
<b>C9</b>	20	8	28	19	39
<b>D1</b>	21	8	29	18	39
<b>D2</b>	14	8	22	25	39
<b>D3</b>	16	8	24	23	39
<b>D4</b>	21	8	29	18	39
<b>D5</b>	33	6	39	6	39
<b>D6</b>	15	9	24	24	39
<b>D7</b>	12	9	21	27	39
<b>E1</b>	7	9	16	32	39
<b>E2</b>	17	9	26	22	39
<b>E3</b>	5	1	6	1	6
<b>E4</b>	3	6	9	21	24
<b>E5</b>	2	37	39	37	39
<b>E6</b>	2	37	39	37	39
<b>F1</b>	0	39	39	39	39

## **5. Kesimpulan dan Saran**

### **5.1 Kesimpulan**

Dari data-data yang dikumpulkan oleh penulis, maka dapat disimpulkan bahwa didalam perhitungan *forward* dan *backward* ditemukan beberapa hasil jalur kritis, yaitu:

**Tabel 5.1** Tabel Jalur Kritis

KODE	ES	EF	LS	LF
A2	0	37	0	37
B1	0	1	0	1
D5	6	39	6	39
E3	1	6	1	6
E5	37	39	37	39
E6	37	39	37	39
F1	39	39	39	39

Hasil dalam perhitungan network planning dengan metode CPM:

a. *Forward*

semua total perhitungan maju yang dikerjakan oleh penulis dihitung secara berurutan, maka diambil dari angka yang tertinggi yaitu 39 minggu.

b. *Backward*

Dari semua hasil perhitungan mundur hanya diambil dari angka yang terkecil yaitu 0

## 5.2 Saran

Beberapa saran yang penulis dapat bagikan yaitu, untuk mempermudah dalam pengerjaan pengendalian proyek dapat menggunakan software MS Project atau Primavera. Manajemen waktu sangatlah penting untuk setiap orang, karena manajemen waktu dapat mengatur semua kegiatan menjadi terarah dan dapat di selesaikan dengan baik, jadi setiap orang pasti akan memerlukan semua itu.

## Daftar Pustaka

- [1] W. Mindra Putra and H. Umar, "Estimasi Waktu untuk Pengadaan Material Berdasarkan Time Schedule pada Proyek Pembangunan Ruko Kawasan SP Plaza Batu Aji," *Journal of Civil Engineering and Planning*, vol. 1, no. 2, pp. 46–52, 2021.
- [2] Soeharto, *Manajemen Proyek - Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga, 1997.
- [3] U. Syiah Kuala, E. Transportasi, M. Konstruksi dan Perencanaan Wilayah -, and M. Sulaiman, "3) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik," *Universitas Syiah Kuala Jl. Tgk. Syeh Abdul Rauf*, vol. 2, no. 7, 2311.
- [4] D. M. Walean, R. J. M. Mandagi, J. Tjakra, and G. Y. Malingkas, "PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN JADWAL DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM MICROSOFT PROJECT 2010 (Studi Kasus: Proyek PT. Trakindo Utama)," 2012.
- [5] R. D. Turnip, T. TJ. Arsjad, and D. R. O. Walangitan, "Metode Percepatan Dalam Menanggulangi Keterlambatan Pada Pembangunan Jembatan Kuil



- Sawangan Desa Kuil Minahasa Utara,” *Jurnal Tekno*, vol. 17, no. 73, pp. 139–144, 2019.
- [6] “8219-13512-1-SM”.
- [7] R. O. S. Gurning and Budiyanto, *Manajemen Bisnis Pelabuhan*. PT. Andhika Prasetya Ekawahana, 2007.
- [8] S. Suranto, *Manajemen Operasional Angkatan Laut dan Kepelabuhan serta Prosedur Impor Barang*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2004.
- [9] Adris. A. Putra and S. Djalante, “PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR PELABUHAN DALAM Mendukung Pembangunan Berkelanjutan,” *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, vol. 6, no. 1, pp. 433–443, 2016.
- [10] I. Sabariah and N. Ida Hayati, “Analisis Metode Network Planning dan S-Curve Proyek Konstruksi di Bogor,” *Jurnal Rekayasa Sipil ASTONJADRO*, vol. 1, no. 1, pp. 29–43, 2012.