

# Evaluasi Transportasi Transformer dan Pipa Baja pada Proyek PLTU Timor-1 Menggunakan Metode Network Planning

Endah Sari<sup>1</sup>, Destyariani Liana Putri<sup>2</sup>, Anggoronadhi Dianiswara<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Sains, Teknologi Pangan, dan Kemaritiman, Teknik Kelautan, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

E-mail : [putridestyariani@lecturer.itk.ac.id](mailto:putridestyariani@lecturer.itk.ac.id)

## ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan Nusa Tenggara Timur (NTT) pemerintah mengupayakan pembangunan PLTU Timor-1 untuk meningkatkan nilai investasi dalam wilayah tersebut. Pembangunan PLTU Timor-1 membutuhkan peralatan yang berasal dari luar daerah yang menunjang dalam pembangunan proyek tersebut. Pada transportasi kebutuhan proyek PLTU Timor-1 memerlukan manajemen penjadwalan kerja yang baik, karena itu perlu ditangani dengan perhitungan yang cermat dan teliti. Tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui waktu dan *pekerja* dalam menyelesaikan proyek Transport Peralatan PLTU Timor-1 menggunakan *Landing Craft Tank* (LCT) dengan menggunakan metode network planning. Metodologi dari penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yaitu dengan wawancara langsung dengan project engineer yang bertanggung jawab dalam pelaksana proyek, serta metode kuantitatif dengan menganalisis data-data seperti packing list, jadwal pelaksanaan, dan pekerja dengan menggunakan network planning. Hasil yang di dapat pada penelitian ini ialah mendapatkan 3 alternatif penjadwalan dengan kategori alternatif optimis, pesimis, dan paling mungkin terjadi. kesimpulan dari penelitian ini didapatkan alternatif yang paling efektif digunakan dalam proyek transport PLTU Timor-1 ialah penjadwalan alternatif 2 dengan durasi 24 hari serta penambahan *pekerja* sebanyak 71 orang menjadi 142 orang.

### Kata Kunci

*manajemen proyek, network planning, Supply Bahan Material*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan Nusa Tenggara Timur (NTT) pemerintah mengupayakan pembangunan PLTU Timor-1 untuk meningkatkan nilai investasi dalam wilayah tersebut. Pembangunan PLTU Timor-1 membutuhkan peralatan yang berasal dari luar daerah yang menunjang dalam pembangunan proyek tersebut. Kebutuhan transportasi juga menjadi salah satu pertimbangan dalam memenuhi kebutuhan pembangunan pada proyek PLTU Timor-1. Adapun peralatan yang dibutuhkan ialah transformer sebanyak 4 pcs dan Pipa baja dengan ukuran 2", 4", 6", dan 8". Proyek tersebut direncanakan akan selesai dengan durasi 23 hari, namun setelah dilaksanakan proyek tersebut mengalami keterlambatan dengan penyelesaian proyek selama 26 hari yang dilakukan pada tanggal 10 November 2021 hingga 5 Desember.

Agar dapat mengantisipasi masalah ini terjadi Kembali pada proyek transport selanjutnya maka diperlukan suatu teknis analisis penjadwalan dengan metode Network planning dengan menentukan penjadwalan yang paling efisien digunakan dalam pelaksanaan proyek berikutnya.

Prosedur penjadwalan dengan metode Network planning menggunakan estimasi waktu aktivitas dalam bentuk jaringan kerja yang menghubungkan aktivitas dan ketergantungan pada setiap pekerjaan yang memudahkan dalam melihat jalur aktivitas pada pelaksanaan proyek. Untuk mengatasi masalah ini penggunaan metode Network planning dengan jalur kritis dapat digunakan sebagai alternatif untuk meminimalisir terjadinya keterlambatan aktivitas pada proyek

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Berapa lama waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan proyek Transport Equipment PLTU Timor-1?
2. Berapa banyak man power yang dibutuhkan dalam menyelesaikan proyek Transport Equipment PLTU Timor-1?

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dalam penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui kebutuhan waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan project Transport Equipment PLTU Timor-1
2. Mengetahui kebutuhan man power yang dibutuhkan dalam menyelesaikan project Transport Equipment PLTU Timor-1

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Project Management

Menurut Iman Soeharto (1999) menyatakan bahwa manajemen proyek sebagai kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan dengan mempergunakan pendekatan sistem dan hierarki, baik vertikal maupun horizontal [8].

### 2.2 Penjadwalan Poyek

Menurut Husen (2009) penjadwalan merupakan pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan aktivitas pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga mencapai hasil yang optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada [6].

### 2.3 Penjadwalan Poyek

Man-hours atau biasa disebut person-hours merupakan unit ukuran yang digunakan dalam manajemen proyek untuk mengukur upaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu tugas. Menghitung jam kerja adalah dasar untuk bisa mengukur biaya per proyek dari setiap jenis ahli dan kontribusinya terhadap hasilnya [7].

Terdapat persamaan yang digunakan dalam menentukan nilai total produktifitas sebagai berikut [6]:

$$Total\ Produktifitas = \frac{Total\ Pekerjaan}{Total\ Jam-Orang\ (JO)} \dots (1)$$

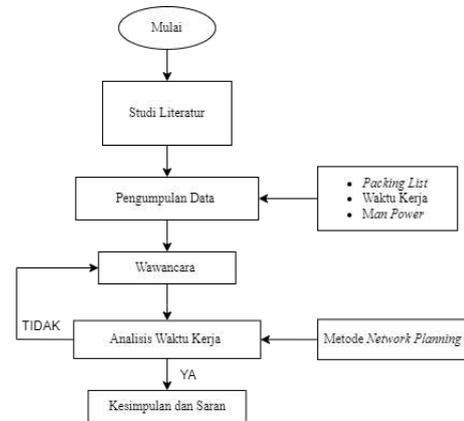
### 2.4 Network Planning

Menurut Natalin (2015) Network planning adalah salah satu model yang digunakan dalam penyelenggaraan proyek, yang produknya adalah informasi mengenai kegiatan-

kegiatan yang ada pada Network diagram proyek bersangkutan, dimana informasi mengenai jadwal pelaksanaannya [1].

## 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif yaitu dengan wawancara langsung dengan project engineer yang bertanggung jawab dalam pelaksana proyek tersebut. Selain itu penelitian ini juga menggunakan metode kuantitatif dengan menganalisis data-data seperti packing list, jadwal pelaksanaan, dan pekerja dengan menggunakan network planning.



Gambar 1 Alur Penelitian

### 3.1 Studi Literatur

Tahapan penelitian dimulai dengan studi literatur yaitu penentuan pustaka dan pengumpulan data yang dilakukan terhadap dokumen terkait

### 3.2 Pengumpulan Data

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data dan informasi pelaksanaan proyek transport transformers dan besi baja. Adapun data primer berupa packing list transformers di produksi oleh PT. UNINDO sebanyak 4 pcs dan besi baja di produksi oleh PT. Steel Pipe Industry of Indonesia, waktu kerja pelaksanaan proyek, dan banyaknya pekerja yang dibutuhkan.

### 3.3 Wawancara

Pada tahap ini, wawancara perlu dilakukan untuk mengkonfirmasi dokumen dan data yang digunakan oleh peneliti telah sesuai dengan aktivitas pelaksanaan project transport equipment PLTU Timor-1. Wawancara ini dilakukan oleh peneliti kepada pihak yang bertanggung jawab selama melakukan wawancara kepada pihak PT LLOYD Express Indonesia yang bertanggung jawab selama proyek berlangsung.

### 3.4 Analisis Waktu Kerja

Pada tahap ini data normal duration dan evaluasi waktu kerja berdasarkan hasil wawancara, kemudian dilakukan analisis untuk mendapatkan waktu kerja yang efektif.

### 3.5 Kesimpulan dan Saran

Pada akhir pengerjaan penelitian ini ditarik suatu kesimpulan dari seluruh kegiatan yang dilakukan. Saran yang diberikan oleh peneliti diharapkan dapat memberikan masukan kepada pembaca yang akan mengembangkan penelitian ini.

## 4. PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum Project

Project PLTU Timor -1 merupakan Project dari PT.PLN (Persero) yang berlokasi di Nusa Tenggara Timur yang membutuhkan transportasi dalam pengiriman Transformers dan besi baja. Peralatan tersebut kemudian di transport menggunakan akomodasi laut yang dimuat di Pelabuhan Tanjung Priok menuju Jetty PLTU Timor-1 menggunakan Barge LCT dengan perjalanan sejauh 2.517 KM..



Gambar 2 Transport Cargo Pelabuhan Tanjung Priok ke Jetty PLTU Timor-1

### 4.2 Timeline Project

Terdapat timeline project transport transformers dan pipa baja sebagai berikut :

Tabel 1 Timeline Project

Aktivitas	Durasi (Hari)
pick up pipa baja dari workshop PT.Pipa baja Indonesia	3
aktivitas lashing pipa baja menggunakan trailer	3
transport pipa baja dari workshop menuju Pelabuhan Tanjung Priok	3
unloading pipa baja pada laydown Pelabuhan Tanjung Priok	3
Barge berthing	1
Pick up cargo trafo	3

Lashing cargo trafo	3
inland transport pada Cargo Trafo	3
loading Cargo Trafo dan Pipa baja	3
lashing, securing dan seafastening	2
sea transport ke jetty PLTU Timor-1	7
barge berthing	1
unlashing dan unloading Cargo Trafo dan Pipa baja	4
transport cargo dari jetty PLTU Timor-1 menuju Laydown PLTU Timor-1 menggunakan trailer (lowbed)	4
unloading Cargo Trafo dan Pipa baja pada Laydown	9

### 4.3 Pekerja Project

Pada Project PLTU Timor-1 ini membutuhkan pekerja sebagai berikut :

Tabel 2 Pekerja Project

Position	Pekerja (Orang)
Engineer	7
Driver	71
HSE	2
Ship Crew	31
Site Manager	4
Crew	30
Foreman	1

#### 4.3.1 Penambahan Pekerja Alternatif 1

Terdapat penambahan pekerja Engineer dan helper driver sebagai berikut :

Tabel 2 Penambahan Pekerja Alternatif 1

Position	Normal Pekerja (Orang)	Penambahan Pekerja (Orang)
Engineer	7	8
Helper Driver	71	142
Crew	30	40

Penambahan Pekerja difungsikan untuk :

- Engineer : membuat dokumen DO (Delivery Order) dan memastikan seluruh tim menggunakan APD
- Helper Driver : membantu driver dalam memantau kondisi jalan serta proses lashing dan unlashing

- Crew : membantu persiapan loading dan unloading cargo trafo dan pipa baja.

#### 4.3.2 Penambahan Pekerja Alternatif 2

Terdapat penambahan pekerja Driver & Helper sebagai berikut :

Tabel 3 Penambahan Pekerja Alternatif 2

Position	Normal Pekerja (Orang)	Penambahan Pekerja (Orang)
Driver dan Helper	71	142

#### 4.3.3 Penambahan Pekerja Alternatif 3

Terdapat penambahan pekerja Engineer dan Crew sebagai berikut :

Tabel 4 Penambahan Pekerja Alternatif 3

Position	Normal Pekerja (Orang)	Penambahan Pekerja (Orang)
Engineer	7	8
Crew	30	40

#### 4.4 Waktu percepatan Kegiatan Proyek

Setelah dilakukan penambahan pekerja untuk meningkatkan produktivitas pada kegiatan transport PLTU Timor-1. Adapun perhitungan crash durasi sebagai berikut :

$$Waktu Crashing = \frac{\sum \text{Pekerja lama} \times \sum \text{Pekerja Baru}}{\sum \text{Orang Baru}} \quad (2)$$

##### 4.4.1 Waktu percepatan Alternatif 1

Jumlah waktu yang dapat diselesaikan dengan penambahan Engineer, Helper Driver, dan Crew dengan menggunakan perhitungan waktu percepatan ialah menjadi 21 hari. Pada hasil perhitungan waktu percepatan termasuk kedalam alternatif optimis dengan memperkirakan waktu tercepat.

##### 4.4.2 Waktu percepatan Alternatif 2

Jumlah waktu yang dapat diselesaikan dengan penambahan Helper Driver dengan menggunakan perhitungan waktu percepatan ialah menjadi 24 hari. Pada hasil perhitungan waktu percepatan termasuk kedalam alternatif yang paling mungkin terjadi.

##### 4.4.3 Waktu percepatan Alternatif 3

Jumlah waktu yang dapat diselesaikan dengan penambahan Engineer dan Crew dengan menggunakan perhitungan waktu percepatan ialah menjadi 24 hari. Pada hasil perhitungan waktu percepatan termasuk kedalam alternatif pesimis dengan memperkirakan waktu terlama. Terdapat hasil

resume dari waktu percepatan alternatif 1,2, dan 3 sebagai berikut :

Tabel 5 Resume Time Crashing

Alternatif	Durasi (Hari)	Keterangan
1	21	Alternatif Optimis
2	24	Alternatif paling mungkin terjadi
3	24	Alternatif pesimis

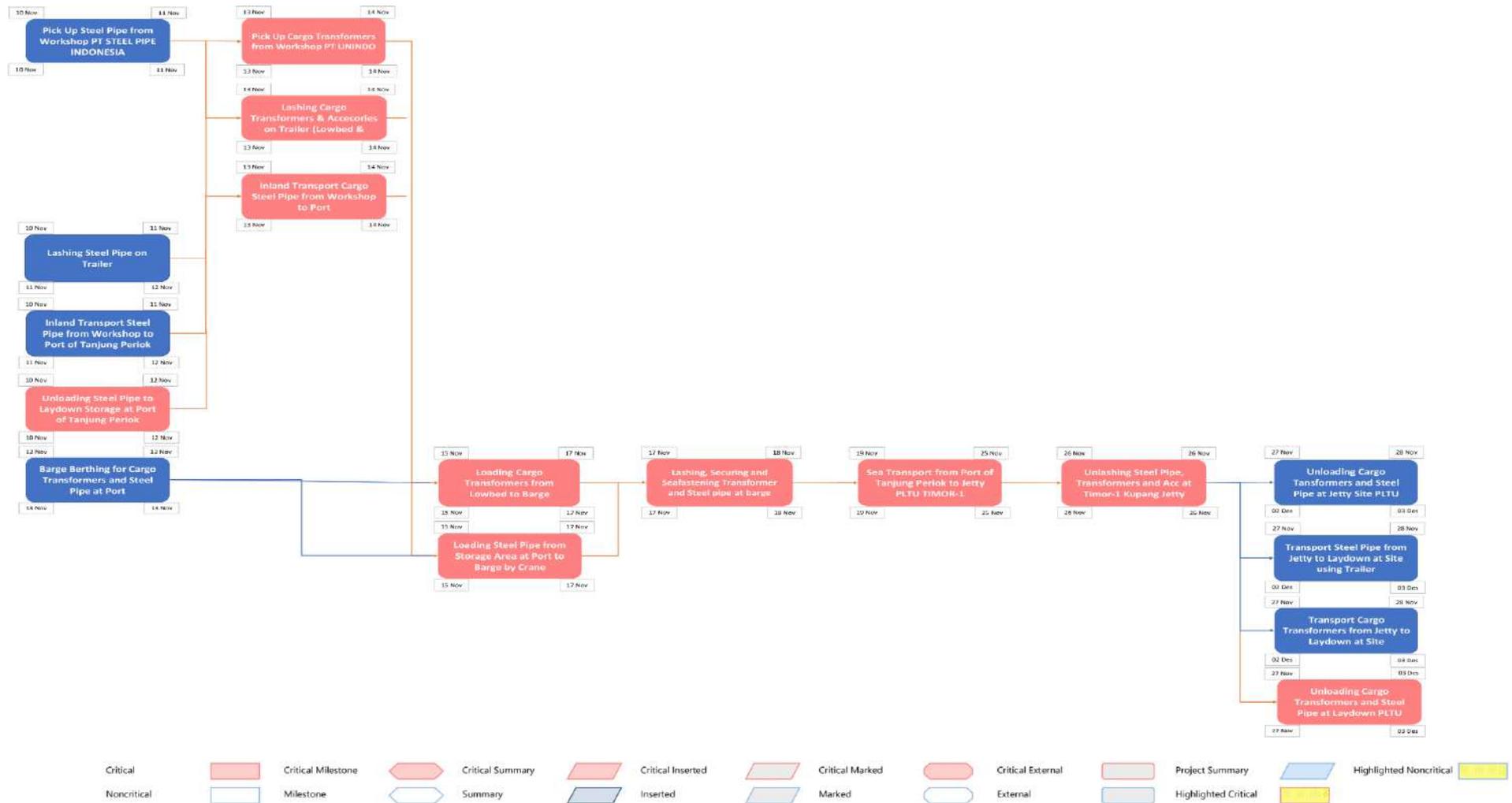
Berdasarkan tabel 5 di dapatkan alternatif yang paling efisien digunakan ialah alternatif 2 karena alternatif tersebut merupakan alternatif yang paling mungkin terjadi dengan jumlah penambahan pekerja dan durasi proyek yang dihasilkan.

#### 4.5 Network Planning

Rangkaian kegiatan kerja yang terdapat pada project PLTU Timor-1 terbagi menjadi 2 bagian yaitu critical dan non critical. Pada kegiatan critical ditandai oleh daerah yang berwarna merah dan untuk non critical ditandai oleh daerah yang berwarna biru. Pada aktivitas yang termasuk kedalam aktivitas critical maka aktivitas tersebut tidak boleh mengalami keterlambatan, sedangkan aktivitas non critical boleh mengalami keterlambatan dalam kurun waktu tertentu. Rangkaian aktivitas tersebut juga berisi waktu mulai dan waktu selesai. hal tersebut sangat memudahkan dalam melihat rangkaian aktivitas yang akan terlaksana khususnya pada proyek besar.

Hasil network planning pada penitian ini dapat dilihat pada gambar 3 berikut. Pada network planning tersebut merupakan alternatif yang paling memungkinkan dengan jumlah durasi proyek 24 hari dengan penambahan helper driver sebanyak 71 orang.

Prosiding The 13th Industrial Research Workshop and National Seminar  
Bandung, 13-14 Juli 2022



Gambar 3 Network Planning Normal Alternatif 2

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Alternatif yang paling efektif digunakan pada proyek transport Peralatan PLTU Timor-1 ialah penjadwalan alternatif 2.
2. Kebutuhan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek transport Peralatan PLTU Timor-1 berdasarkan alternatif 2 ialah 24 hari.
3. Penambahan pekerja yang dibutuhkan dalam menyelesaikan proyek transport Peralatan PLTU Timor-1 ialah penambahan Driver & Helper dari 71 orang menjadi 142 orang. Penambahan pekerja Helper & Driver difungsikan untuk membantu driver memantau kondisi jalan dan membantu proses Lashing serta Unlashing pada cargo transformers dan pipa baja.

## 6. SARAN

Saran yang dapat dilakukan setelah penelitian ini berlangsung ialah :

1. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya menggunakan RAB agar variabel yang digunakan lengkap.
2. Untuk proyek transport selanjutnya dapat dilakukan perencanaan yang lebih terstruktur dengan menggunakan metode Network Planning.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orangtua serta keluarga besar penulis yang selalu setia mengangkat kedua tangannya untuk mengirim doa demi kelancaran dan kesehatan penulis
2. PT Lloyd Express Indonesia yang telah memfasilitasi penulis selama melakukan penelitian ini.
3. Bapak Ardy Dio Mantra, S.T. selaku project engineer dalam proyek

transport peralatan PLTU Timor-1 yang bersedia membantu dalam memerikan saran dan masukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardian, Yugi. 2005. Manajemen Proyek Penjadwalan Pembangunan Gedung. Universitas Negeri Semarang.
- [2] Bagus, 2011, "Analisa Risiko Konstruksi Pada Pelaksanaan Proyek Apartemen Petra Square Surabaya", Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- [3] Budi,Harsanto. 2013. Dasar Ilmu Manajemen Operasi. Penerbit Unpad Press. Bandung.
- [4] Haming, dkk. 2011. Manajemen Produksi Modern Operasi Manufactur dan Jasa (Edisi kedua). Jakarta: PT Bumi Aksara.
- [5] Ismail, Roza. 2019. Analisa Perhitungan Pekerjaan Reparasi Kapal PT Meranti Nusa Bahari Balikpapan dengan Metode CPM. Institut Teknologi Kalimantan : Kalimantan.
- [6] Mosadeghrad, F., & Rosenberg. (2011). A Study of Relationship Between Job Stress, Quality of Working Life and Turnover Intention Among Hospital Employees . Journal of Health Service Manage Research Volume 24 (4).
- [7] Rizkyardi, Ario. 2021. Penjadwalan Pembangunan Blok Kapal SPOB 3000 KL Berbasis Production Man Hours. Institut Teknologi Kalimantan : Kalimantan
- [8] Soeharto, Iman, 1999, "Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional, Jilid 1", Erlangga, Jakarta.
- [9] Work Method Statement Transport Transformer, 2021