

PROJECT PLANNING PEMBANGUNAN JEMBATAN PAITON 2 STA 28+604 PADA JALAN TOL PROBOWANGI PAKET 3

Erick Sandy Dearcarisi¹, Suhariyanto²

Mahasiswa Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan¹, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang²

Email: ericksandy45@gmail.com¹, suhariyanto@polinema.ac.id²

ABSTRAK

Proyek Pembangunan Jembatan Paiton 2 STA 28+604 pada Jalan Tol Probolinggo–Banyuwangi Paket 3 merupakan bagian dari program strategis nasional untuk memperkuat konektivitas dan mendorong pertumbuhan ekonomi di wilayah Jawa Timur. Jembatan ini dirancang menggunakan struktur PCI Girder dengan panjang bentang 229 meter dan tinggi mencapai 40 meter, didukung oleh lima pier utama dengan diameter tiang pancang 120 cm. Perencanaan ini bertujuan untuk meninjau keterlambatan di lapangan yang mencakup perencanaan proyek yang komprehensif seperti perencanaan *work breakdown structure* (WBS), struktur organisasi, site layout, manajemen lalu lintas, strategi dan metode pelaksanaan, rencana mutu, rencana keselamatan dan lingkungan (K3L), penjadwalan, serta kurva S. Hasil perencanaan menunjukkan struktur organisasi berbentuk fungsional, site layout dirancang dengan mempertimbangkan indeks keselamatan dan jarak tempuh, serta dilengkapi *site plan* dan fasilitas pendukung di area proyek. Sistem manajemen lalu lintas disusun berdasarkan jalur akses alat berat ke lokasi. Strategi pelaksanaan dirancang mengikuti urutan pekerjaan dalam *time table*, sedangkan rencana mutu disusun berdasarkan *quality plan* dan metode kerja. Rencana keselamatan kerja mengacu pada pendekatan IBPRP dan prosedur tanggap darurat. Durasi pelaksanaan proyek ditetapkan selama 367 hari kalender, dengan total anggaran pelaksanaan sebesar Rp.190.479.451.183,00.

Kata kunci : perencanaan proyek; pembangunan jembatan; biaya

ABSTRACT

The Paiton 2 Bridge Construction Project at STA 28+604 on the Probolinggo–Banyuwangi Toll Road Package 3 is part of the national strategic program aimed at strengthening connectivity and promoting economic growth in the East Java region. The bridge is designed using a PCI Girder structure with a span length of 229 meters and a height of up to 40 meters, supported by five main piers with pile diameters of 120 cm. This planning aims to examine the delays that occurred in the field by reviewing a comprehensive project planning approach, including the work breakdown structure (WBS), organizational structure, site layout, traffic management, construction strategies and methods, quality plan, occupational health, safety, and environmental (HSE) plan, scheduling, and the S-curve. The planning results indicate a functional organizational structure. The site layout was developed by considering safety indices and travel distances and is supported by a site plan and auxiliary facilities within the project area. The traffic management system was arranged based on the access routes for heavy equipment to the construction site. The construction strategy was formulated according to the sequence of activities in the timetable, while the quality plan was prepared based on quality standards and work methods. The occupational safety plan refers to the IBPRP approach and emergency response procedures. The project duration is scheduled for 367 calendar days, with a total implementation budget of IDR.190.479.451.183,00.

Keywords : project planning; bridge construction; cost

1. PENDAHULUAN

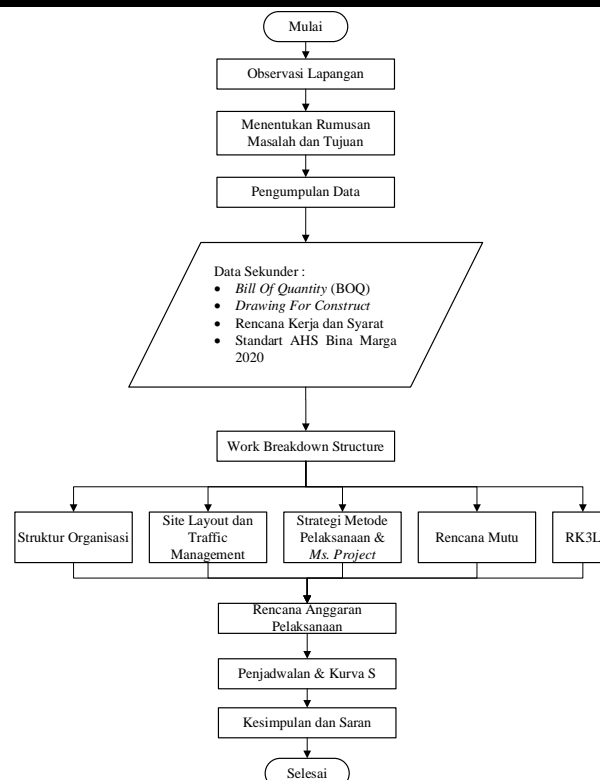
Jembatan merupakan struktur penting dalam infrastruktur transportasi yang berfungsi sebagai penghubung antara dua wilayah yang terpisah oleh rintangan seperti sungai, jurang atau jalan lainnya. Pembangunan Jembatan Paiton 2 merupakan bagian dari Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo–Banyuwangi Paket 3. Jembatan Paiton 2 ini terletak pada STA 28+604 yang dirancang dengan struktur *PCI Girder* dengan bentang sepanjang 229 meter, tinggi mencapai 40 meter dan didukung 5 pier dengan diameter pile masing – masing mencapai 120 cm. Jembatan ini merupakan struktur megah yang membentang dengan elegan di seberang PLTU Paiton dan lautan, menjadikannya *landmark* baru yang memperkaya estetika kawasan.

Pada pelaksanaannya di lapangan, proyek pembangunan Jembatan Paiton 2 pada jalan tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3 mengalami keterlambatan yang disebabkan oleh beberapa faktor antara lain kendala teknis dalam konstruksi, keterbatasan sumber daya manusia, keterbatasan akses kerja dan mobilisasi, serta kurang optimalnya strategi dan metode pelaksanaan. Perencanaan ini bertujuan untuk memfokuskan pada perencanaan struktur organisasi, pengelolaan sumber daya manusia, strategi metode pelaksanaan, serta pengendalian mutu, waktu, biaya dan keselamatan kerja yang diharapkan dapat memberikan solusi efektif serta efisien untuk mengoptimalkan pelaksanaan proyek, khususnya pada Jembatan Paiton 2. Oleh karena itu, perencanaan ini ditulis agar proyek dapat diselesaikan tepat waktu, mutu dan biaya sesuai target dengan judul “Project Planning Pembangunan Jembatan Paiton 2 STA 28+604 Pada Jalan Tol Probowangi Paket 3”.

2. METODE

Perencanaan di proyek Pembangunan Jembatan Paiton 2 STA 28+604 pada Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3 difokuskan agar mampu memberikan rekomendasi yang efisien dalam keberhasilan pelaksanaan proyek secara keseluruhan. Berikut merupakan tahap perencanaan yaitu:

- Work Breakdown Structure* (WBS)
- Struktur Organisasi
- Site Layout*
- Traffic Management*
- Strategi Metode Pelaksanaan
- Rencana Mutu
- Rencana Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (RK3L)
- Rencana Anggaran Pekerjaan (RAP)
- Penjadwalan Pelaksanaan Proyek
- Kurva S



Gambar 1. Diagram Alir Perencanaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Proyek

Pembangunan Jembatan Paiton 2 yang berlokasi di STA 28+604 terletak di Desa Bhinor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo, Provinsi Jawa Timur. Proyek pembangunan jembatan paiton 2 memiliki Letak yang strategis, berdekatan dengan PLTU Paiton, salah satu pembangkit listrik terbesar di Indonesia, serta melintasi kawasan yang didominasi oleh lahan pertanian dan infrastruktur industri.

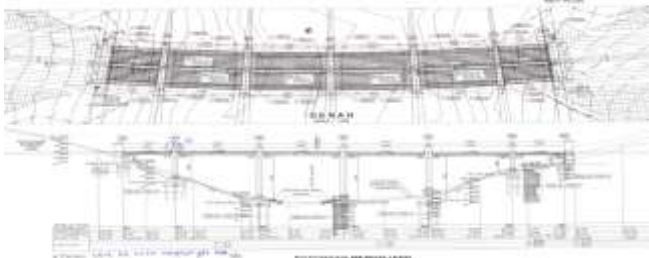


Gambar 2. Peta Lokasi Jembatan Paiton 2

Sumber: Google Earth Pro



Gambar 3. Rencana Pembangunan Jembatan Paiton 2
Sumber: PT. Waskita Karya (Persero) Tbk.

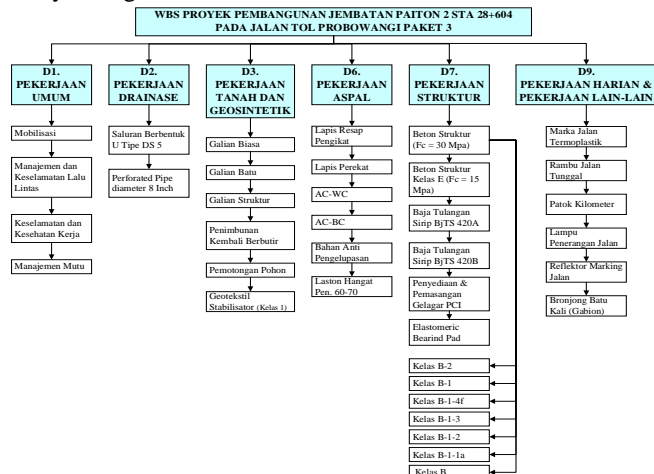


Gambar 4. Denah dan Potongan Memanjang Jembatan Paiton 2

Sumber: PT. Waskita Karya (Persero) Tbk.

B. Work Breakdown Structure

Work Breakdown Structure (WBS) merupakan suatu teknik yang membagi pekerjaan proyek menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan terorganisir. Sehingga memudahkan dalam pengelolaan sumber daya, alokasi tanggung jawab, serta pemantauan kemajuan proyek. Pada **Gambar 5.** merupakan WBS dari Proyek Pembangunan Jembatan Paiton 2 STA 28+604 pada Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3.



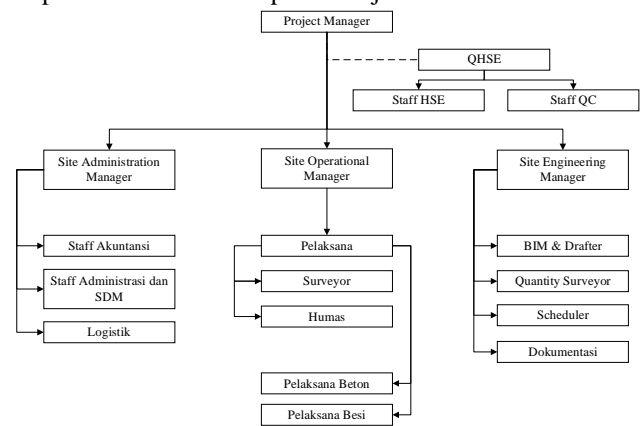
Gambar 5. Work Breakdown Structure

C. Struktur Organisasi

Struktur Organisasi di proyek Pembangunan Jembatan Paiton 2 diperlukan struktur organisasi yang jelas dan sistematis untuk memastikan koordinasi yang baik antara

semua pihak yang terlibat. Struktur organisasi ini memiliki peran dan tanggung jawab masing-masing dalam mencapai keberhasilan proyek sesuai dengan standar kualitas, waktu dan anggaran yang telah ditetapkan. Pada gambar dibawah ini menunjukan alternatif penulis struktur organisasi yang akan diterapkan dalam proyek.

Struktur organisasi yang diterapkan termasuk dalam kategori struktur organisasi fungsional. Struktur ini ditandai dengan pembagian tugas yang jelas berdasarkan fungsi dan keahlian masing-masing personel dalam proyek. Bentuk struktur organisasi ini banyak digunakan oleh instansi pemerintah maupun Badan Usaha Milik Negara (BUMN), karena dinilai efektif dalam memaksimalkan efisiensi dan kompetensi teknis di setiap unit kerja.



Gambar 6. Struktur Organisasi

D. Site Layout

Perencanaan *site layout* di proyek Pembangunan Jembatan Paiton 2 dirancang secara strategis untuk mengoptimalkan ruang, pergerakan alat berat, penyimpanan material, fasilitas pekerja, serta jalur keluar-masuk kendaraan proyek. *Site layout* ini bersifat sementara dan hanya berlaku selama masa konstruksi berlangsung. *Site layout* yang disediakan yaitu kantor proyek, area fabrikasi dan gudang, 2 batching plant, asphalt mixing plant, area parkir alat berat, jalan akses. *Site layout* dirancang secara optimal dengan memilih alternatif dari nilai *Travelling Distance* (TD) dan nilai *Safety Index* (SI) yang terkecil.



Gambar 7. Site Layout

E. Traffic Management

Perencanaan *Traffic Management* proyek Pembangunan Jembatan Paiton 2 bertujuan untuk memastikan kelancaran mobilitas kendaraan proyek, menjamin keselamatan bagi para pekerja, pengguna jalan, dan pihak lainnya yang terlibat. Perencanaan ini juga mencakup penentuan jalur lalu lintas sementara, pemasangan rambu-rambu, pengaturan kecepatan kendaraan, sistem buka tutup jalan, hingga penyediaan petugas pengatur lalu lintas. Seluruh strategi ini dirancang untuk meminimalisir gangguan terhadap arus lalu lintas eksisting serta mengurangi potensi kecelakaan kerja di sekitar area proyek.



Gambar 8. *Traffic Management* Sebelah Timur Rencana Jalan Akses



Gambar 9. *Traffic Management* Sebelah Barat Rencana Jalan Akses

F. Strategi Pelaksanaan

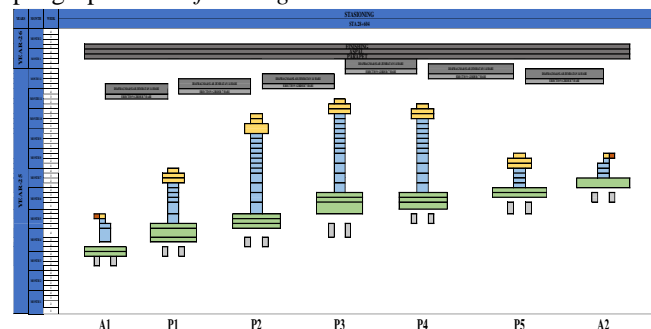
Strategi Pelaksanaan di proyek Pembangunan Jembatan Paiton 2 mencakup pendekatan teknis, pengelolaan sumber daya, pengendalian mutu, serta penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang sesuai dengan standar yang berlaku.



Gambar 10. Skema Strategi Pelaksanaan

Gambar *Time Table* dibawah ini merupakan representasi visual dari strategi pelaksanaan proyek Pembangunan

Jembatan Paiton 2. Strategi ini disusun secara sistematis untuk menggambarkan urutan tahapan pekerjaan konstruksi jembatan, dimulai dari pekerjaan awal berupa bore pile, dilanjutkan dengan pilecap, pembangunan struktur atas seperti pier dan girder, hingga pekerjaan akhir berupa pengaspalan dan *finishing*.



Gambar 11. *Time Table* Strategi Pelaksanaan

G. Metode Pelaksanaan

Metode Pelaksanaan di proyek Pembangunan Jembatan Paiton 2 disusun untuk mengatur urutan, teknik, serta prosedur pelaksanaan setiap pekerjaan konstruksi secara menyeluruh, mulai dari tahap persiapan hingga penyelesaian akhir. Di dalam metode pelaksanaan ini, pekerjaan dibagi menjadi beberapa bagian utama sesuai jenis dan fungsi konstruksinya, yaitu:

- Pekerjaan umum, seperti mobilisasi dan demobilisasi
- Pekerjaan drainase, seperti pemasangan saluran air,
- Pekerjaan tanah dan geosintetik, seperti galian, timbunan, pemotongan pohon dan pemasangan geotekstil,
- Pekerjaan struktur, termasuk borepile, pilecap, pier, abutment, wingwall, girder, diafragma, plat injak, dan pelat lantai jembatan,
- Pekerjaan aspal, yang mencakup lapis resap pengikat, lapis perekat, ACWC dan ACBC.
- Pekerjaan pelengkap lainnya, seperti pemasangan parapet, rambu jalan, dan marka jalan.

H. Rencana Mutu

Rencana Mutu di proyek Pembangunan Jembatan Paiton 2 disusun untuk memastikan bahwa seluruh pekerjaan yang dilaksanakan memenuhi standar teknis, spesifikasi, dan persyaratan kualitas yang telah ditetapkan. Pemeriksaan mutu dilaksanakan secara sistematis mulai dari tahap penerimaan material (*incoming*), pelaksanaan pekerjaan di lapangan (*in process*), hingga tahap akhir atau penyelesaian pekerjaan (*in final*) yang berupa dokumen *Inspection and Test Plan* (ITP). Melalui ITP ini, dilakukan identifikasi titik-titik kontrol, metode inspeksi, kriteria penerimaan, serta tanggung jawab pihak yang terlibat dalam proses pemeriksaan. Prosedur ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi ketidaksesuaian sekecil mungkin dan menjamin hasil akhir yang sesuai dengan rencana. Berikut ini adalah

dokumen ITP yang disusun untuk pelaksanaan pekerjaan beton ready mix dan baja tulangan di Proyek Pembangunan

Jembatan Paiton 2 STA 28+604 pada Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3.

Tabel 1. Dokumen *Inspection and Test Plan* (ITP)

No.	Jenis Material / Pekerjaan	Tahapan Pemeriksaan	Metode Inspeksi	Frekuensi	Kriteria Penerimaan	Tanggung Jawab
1	Beton Ready Mix	Incoming	Slump Test, Suhu Beton, Sertifikat Mutu	Setiap truck mixer	Slump ± 2 cm, Suhu $\leq 32^{\circ}\text{C}$, FC sesuai	QC Engineer
		In Process	Visual saat pengecoran dan pematatan	Setiap pengecoran	Tanpa segregasi, tanpa retak	QC Engineer
		In Final	Compression Test kubus beton	Setiap 50 m ³	Sesuai mutu desain (FC)	Laboratorium
2	Baja Tulangan	Incoming	Pemeriksaan visual diameter, sertifikat uji	Setiap pengiriman	Sesuai Shop Drawing, SNI	QC Engineer
		In Process	Pemeriksaan pemasangan tulangan	Setiap item	Cover sesuai spesifikasi	QC Engineer
		In Final	Pull Out Test (Tarik)	Sampling	Kekuatan tarik sesuai SNI	Laboratorium

I. Rencana Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan

Rencana Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (RK3L) sebagai bentuk komitmen terhadap pencapaian pelaksanaan proyek yang aman, efisien, serta ramah lingkungan. RK3L ini mencakup berbagai strategi yang dirancang untuk mengidentifikasi, mengeliminasi, dan meminimalkan risiko kecelakaan kerja serta dampak negatif terhadap lingkungan di seluruh tahapan proyek. Untuk menjamin keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan

Proyek, diperlukan suatu pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menetapkan langkah-langkah pengendalian yang efektif. Proses ini dikenal dengan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Bahaya (IBPRP). Pada penilaian risiko terdapat 3 penilaian seperti kemungkinan (P), keparahan (S), risiko peluang (RP). Berikut merupakan tabel IBPRP pada pekerjaan Galian Batu.

Tabel 2. Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Bahaya (IBPRP)

Deskripsi Risiko			Pengendalian Awal	Penilaian Tingkat Risiko				Penilaian Sisa Risiko			
Uraian Pekerjaan	Identifikasi K3		Deskripsi Risiko atau Peluang	(P)	(S)	(RP)	Risiko	Penilaian Lanjutan			
	Potensi Keselamatan	Risiko						(P)	(S)	(RP)	Risiko Lanjutan
Galian Batu	- Longsor Tebing Galian	Luka Ringan hingga Luka Berat	- Menyusun (SOP) - Terdapat flagman - Memakai APD	4	4	16	Besar	2	3	6	Sedang
	- Terkena Jatuhan Batu		- Memastikan alat berat layak pakai								

Tabel 3. Matriks Risiko

Matriks Risiko		Keparahan				
Kemungkinan	Risiko	1	2	3	4	5
	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15

4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Keterangan:

- Nilai Risiko : Kemungkinan x Keparahahan

- Warna Risiko :

- a. Hijau : Tingkat Risiko Kecil (1-4)
- b. Orange : Tingkat Risiko Sedang (5-12)
- c. Merah : Tingkat Risiko Besar (15-25)

J. Rencana Anggaran Pelaksanaan

Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) disusun berdasarkan hasil perhitungan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang telah disesuaikan dengan kondisi aktual proyek, termasuk ketersediaan sumber daya, harga satuan yang berlaku menurut Harga Satuan Dasar Kab. Probolinggo Tahun 2024. Dari AHSP tersebut, dihitung

Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang terbagi menjadi biaya langsung (material, alat dan tenaga kerja) serta biaya tidak langsung (*overhead* dan *profit*). Seluruh komponen biaya tersebut selanjutnya direkapitulasi dan disusun dalam rekapitulasi rencana anggaran pelaksanaan. Berikut adalah tabel dari hasil hitungan rekapitulasi rencana anggaran pelaksanaan.

Tabel 4. Rekapitulasi Rencana Anggaran Pelaksanaan

REKAPITULASI			
RENCANA ANGGARAN PELAKSANAAN			
Proyek	: Pembangunan Jembatan Paiton 2 STA 28+604 pada Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3		
Pekerjaan	: Pembangunan Jembatan Paiton 2		
Lokasi	: Probolinggo, Jawa Timur		
Tahun	: 2025		
No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rp)	
1	Umum	Rp	2,802,583,595.20
2	Drainase	Rp	186,490,458.99
3	Pekerjaan Tanah Dan Geosintetik	Rp	37,453,687,524.26
6	Perkerasan Aspal	Rp	5,848,526,419.60
7	Struktur	Rp	126,428,316,052.67
9	Pekerjaan Harian Dan Pekerjaan Lain-Lain	Rp	443,533,388.72
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)	Rp	173,163,137,439.44
(B)	Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% x (A)	Rp	17,316,313,743.94
(C)	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)	Rp	190,479,451,183
Terbilang : Seratus Sembilan Puluh Miliar Empat Ratus Tujuh Puluh Sembilan Juta Empat Ratus Lima Puluh Satu Ribu Seratus Delapan Puluh Tiga Rupiah			

K. Penjadwalan Pelaksanaan Proyek

Penjadwalan di proyek Pembangunan Jembatan Paiton 2 diawali dengan identifikasi dan penyusunan durasi item pekerjaan berdasarkan analisis teknis serta kebutuhan lapangan. Penyusunan durasi ini dihitung untuk menentukan lama waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan setiap item pekerjaan secara efisien dan realistis berdasarkan sumber daya yang tersedia. Perhitungan durasi dilakukan dengan mempertimbangkan volume pekerjaan, produktivitas tenaga kerja, jumlah pekerja serta hari kerja efektif. Berikut merupakan salah satu contoh perhitungan durasi dari pekerjaan Galian Batu.

Diketahui :

- a. Volume Galian Batu : 233.826,4 m³
- b. Produktivitas Alat Berat :

- Excavator = 99,24 m³/jam
- Dumptruck = 5,93 m³/jam
- Breaker = 15,85 m³/jam

c. Kebutuhan Alat Berat :

- Excavator = 6 Unit
- Dumptruck = 28 Unit
- Breaker = 19 Unit

Jawab :

$$\text{Kap.Produksi} = \text{Produktivitas Alat Berat} \times \text{Jam Kerja} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{Alat per hari} &= 99,24 \times 7 \\ &= 694,71 \end{aligned} \quad (2)$$

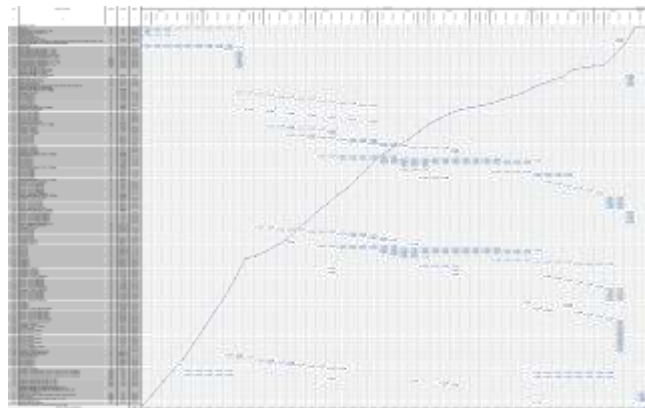
$$\text{Durasi (hari)} = \frac{233.826,4}{694,71 \times 6} \quad (3)$$

$$\text{Durasi (hari)} = 56,096 \text{ hari} \sim 57 \text{ hari}$$

L. Kurva S

Kurva S disusun berdasarkan rencana jadwal pelaksanaan dan rencana anggaran pelaksanaan (RAP), yang mencakup

seluruh tahapan pekerjaan mulai dari pekerjaan persiapan sampai pekerjaan finishing. Penyusunan Kurva S ini dilakukan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*. Pada grafik kurva S terlihat durasi proyek selama 367 hari kalender.



Gambar 12. Kurva S

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perencanaan yang telah di analisis, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. WBS disusun secara berurutan berdasarkan kebutuhan aktual pelaksanaan pekerjaan di lapangan. WBS mencakup beberapa lingkup utama pekerjaan, yaitu D1 Pekerjaan Umum, D2 Pekerjaan Drainase, D3 Pekerjaan Tanah dan Geosintetik, D6 Pekerjaan Aspal, D7 Pekerjaan Struktur, serta D9 Pekerjaan Harian dan Lain-Lain.
2. Struktur Organisasi menggunakan bentuk struktur organisasi fungsional. Dalam struktur ini, posisi pimpinan tertinggi dipegang oleh *Project Manager* yang dibantu oleh para manajer di masing-masing divisi sesuai dengan bidang tugas dan tanggung jawabnya.
3. *Site Layout* dirancang secara optimal dengan nilai *Travelling Distance* (TD) sebesar 4.227.554,00 dan nilai *Safety Index* (SI) sebesar 3.266. Hasil ini menunjukkan bahwa perencanaan tata letak area kerja telah mempertimbangkan efisiensi pergerakan alat serta aspek keselamatan kerja secara menyeluruh. *Traffic Management* dianalisis berdasarkan jalur keluar-masuk kendaraan menuju dan dari jalan akses utama yang mengarah ke lokasi Jembatan Paiton 2. Analisis ini mencakup aspek kelancaran distribusi material, aksesibilitas alat berat, serta keselamatan operasional di lingkungan kerja konstruksi yang dilengkapi rambu-rambu peringatan.
4. Strategi dan Metode Pelaksanaan dilakukan secara bergantian dan berurutan berdasarkan jenis item pekerjaan yang tercantum dalam *time table* konstruksi.
5. Rencana mutu disusun berdasarkan dokumen rencana mutu (*quality plan*) dan metode kerja. Rencana mutu ini menjadi acuan dalam pengendalian kualitas setiap tahapan pekerjaan konstruksi.

6. Rencana Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L) disusun dengan pendekatan IBPRP yang dilengkapi dengan rencana tanggap darurat. Perencanaan ini juga dirancang untuk mendukung pencapaian target *zero accident*, serta dilengkapi dengan peralatan dan fasilitas pendukung pelaksanaan program K3L.
7. Total Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) ditetapkan sebesar Rp.190.479.451.183,00. Nilai tersebut mencakup keseluruhan biaya pelaksanaan proyek, seperti biaya langsung, biaya tidak langsung yang termasuk di dalamnya terdapat biaya overhead dan profit proyek secara menyeluruh serta Pajak Pertambahan Nilai (PPN).
8. Penjadwalan Pelaksanaan Proyek ditetapkan selama 367 hari kalender. Pelaksanaan pekerjaan direncanakan kerja 6 hari dalam satu minggu dengan durasi kerja 7 jam/hari dan istirahat 1 jam dengan total waktu 8 jam/hari. Proyek ini dijadwalkan dimulai pada tanggal 1 Januari 2025 dan ditargetkan selesai pada tanggal 3 Januari 2026.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susanto et al. 2024. "*Project Planning* Proyek Konstruksi Jembatan Bandar Ngali Kediri." JOS-MRK. Vol. 5.
- [2] Tambunan et al. 2022. "Perhitungan Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Jalan Simpang Korpri Purwotani." Jurnal Teknik Sipil Sendi. Vol. 3 No. 2.
- [3] Herzanita 2019. "Penggunaan Standard WBS (*Work Breakdown Structure*) Pada Proyek Bangunan Gedung". J.Infras.5(1):29-34 Program Studi Teknik Sipil Universitas Pancasila.
- [4] Nurlia 2019. "Pengaruh Struktur Organisasi Terhadap Pengukuran Kualitas Pelayanan (Perbandingan Antara Ekspektasi /Harapan Dengan Hasil Kerja)". Meraja Journal. Vol. 2, No. 2. STIA Al Gazali Barru.
- [5] Setyobudi & Supani 2015. "Optimasi Site Layout pada Proyek Pembangunan Apartemen Pavilion Permata Tower 2". ISSN: 2337-3539 Jurnal Teknik ITS. Vol. 6, No.1.