

**ANALISIS BIAYA DAN WAKTU PERBANDINGAN ERECTION GIRDER
DENGAN METODE
TEMPORARY TOWER DAN TEMPORARY SHOOTING**

Suryo Wicaksono (1431402618)
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl. Semolowaru No. 45 Surabaya 60118
Email: suryafuu@gmail.com

ABSTRAK

Sebagai badan usaha milik negara (BUMN), PT.Waskita Karya (Pasero,tbk)diwajibkan untuk menghasilkan laba yang besar sesuai dengan target yang di canangkan. Untuk memenuhi taget tersebut maka proyek - proyek yang di kerjakan oleh PT.Waskita Karya harus jeli untuk melihat potensi laba yang ada di lapangan.di dalam salah satu proyek waskita yaitu “ proyek jembatan kramasan tol kayu agung – Palembang – betung seksi 2 “. Waskita di tuntutan menyelesaikan proyek tersebut dengan biaya proyek yang sangat minim. Adapun beberapa material dan metode pelaksanaannya yang berpengaruh dalam hal biaya. Di sini kita tahu hal yang terpenting dalam pelaksanaan pembangunan jembatan adalah pemasangan girder.di zaman modern ini ada beberapa metode pemasangan girder.

Analisis yang dilakukan pada Tugas Akhir ini meliputi analisis perhitunganbiayadan analisis perhitunganwaktu. Analisis biaya memperhitungkananalisisbiyadaribahanuntukmetode erection girder yang di bahas.Untuk perhitungan analisis biyadilakukan untuk mengetahui mengetahui selisihbiyadarimasing – masingmetode yang di gunakan.Analisis waktumemperhitungkananalisiswaktudaripekerjaanpemasangan girderuntukmetode erection girder yang di bahas.Untuk perhitungan analisis waktudilakukan untuk mengetahui mengetahui selisihwaktudarimasing – masingmetode yang di gunakan.Berdasarkan hasil dari perhitungan analisa biyadanwaktuUntuk metode erection steelbox girder disarankan menggunakan metode Temporary Shoring, dikarenakan waktu pelaksanaan yang lebih cepat (pada saat pekerjaan erection girder), dan biaya yang lebih murah (selisih Rp. 1.127.861.000).

Kata Kunci :Analisis, BiyadanWaktu, Erection Girder.

As a state-owned enterprise (SOE), PT.WaskitaKarya (Pasero, tbk) is required to generate large profits in accordance with the target in the event. To fulfill the taget, the projects that are done by PT.WaskitaKarya must be observant to see the profit potential that exist in the field. In one of the clairvoyant project that is "project of bridge of wooden toll-wood krakasanagung - Palembang - betung section 2". Waskita is required to complete the project with minimal project cost. As for some materials and its implementation methods that have an effect on the cost. Here we know the most important thing in the implementation of the bridge building is the installation of girder.di these modern times there are several methods of girder installation. The analysis conducted on this Final Project covers the analysis of cost calculation and time calculation analysis. The cost analysis takes into account the cost analysis of the materials for the erection girder method discussed. For the calculation of cost analysis is done to know know the difference in cost of each - each method in use. Time analysis takes into account the timing analysis of girder installation work for the erection girder method discussed. For the calculation of time analysis done to know know the time difference of each - each method in use. Based on the results of the cost and time analysis calculations For the method of steelbox girder erection is recommended using Temporary Shoring method, due to faster implementation time (at the time of erection girder work), and cheaper cost (Rp 1,127.861.000 difference).

Keywords: Analysis, Cost and Time, Erection Girder.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai badan usaha milik negara (BUMN), PT. Waskita Karya (Pasero, Tbk) diwajibkan untuk menghasilkan laba yang besar sesuai dengan target yang di canangkan. Untuk memenuhi target tersebut maka proyek - proyek yang di kerjakan oleh PT. Waskita Karya harus jeli untuk melihat potensi laba yang ada di lapangan. Di dalam salah satu proyek Waskita yaitu "proyek jembatan kramasan tol kayu agung - Palembang - betung seksi 2". Waskita di tuntut menyelesaikan proyek tersebut dengan biaya proyek yang sangat minim. Adapun beberapa material dan metode pelaksanaannya yang berpengaruh dalam hal biaya. Di sini kita tahu hal yang terpenting dalam pelaksanaan pembangunan jembatan adalah pemasangan girder. Di zaman modern ini ada beberapa metode pemasangan girder. Metode yang biasanya untuk memasang girder (*erection girder*) yang sering kita jumpai adalah dengan metode launcher dan metode perancah yang tidak sedikit memakan biaya yang sangat besar di dalam pelaksanaannya karena banyak material dan item yang kurang efektif. *temporary tower* dan *temporary shoring*. Sistem *temporary* adalah sistem baru yang sifatnya hanya sementara / penyangga sementara agar bisa memasang girder secara praktis dan efektif dari segi biaya dan waktu pengerjaannya. Untuk itu saya di sini akan menganalisa biaya erection girder dengan metode *temporary tower* dan *temporary shoring* untuk mengetahui mana yang lebih efektif dari kedua metode tersebut dari segi biayadan waktu. dengan cara menganalisis harga bahan dan harga pemasangan girder dengan membuat rencana anggaran biaya (RAB). Kita tahu dengan memasukan harga dan volume kita bisa menghitung dan mengetahui biaya per item yang kita mau laksanakan di lapangan nantinya disini saya akan membuat perbandingan rencana anggaran erection girder menggunakan metode *temporary tower* dan rencana anggaran biaya *temporary shoring*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat diambil perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Berapa selisih waktu antara alternatif *temporary tower* dan *temporary shoring*?
2. Berapa selisih biaya antara alternatif *temporary tower* dan *temporary shoring*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari analisis dan evaluasi sistem drainase pada saluran kali greges Kota Surabaya, Jawa Timur sebagai berikut:

1. Menghitungapa saja yang di hitung dalam menganalisis biaya Menghitung girder
2. Mengetahui selisih biaya antara alternatif *temporary tower* dan *temporary shoring*.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini membutuhkan pembatasan masalah , adapun yang menjadi batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Tidak menghitung metode erection girder dari segi waktu.
2. Tidak menghitung metode erection dari segi struktur.
3. Tidak membahas metode erection dari segi kesulitan di lapangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari analisis dan evaluasi saluran pembuang kali greges Kota Surabaya Jawa Timur sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan kepada masyarakat umum, serta kepada para mahasiswa universitas 17 Agustus 1945 Pananggulan masalah yang timbul dan dapat digunakan sebagai referensi untuk daerah lain yang mendapatkan masalah.
2. Mengurangi tingkat kecelakaan dan efisien waktu , biaya dalam erection girder pada jembatan

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Umum

Istimawan Dipohusodo (1996) menyatakan bahwa proyek dengan segala ilmu pengetahuan dan teknologi yang dilibatkan di dalamnya merupakan salah satu upaya manusia dalam rangka membangun kehidupannya. Proyek merupakan upaya dengan mengarahkan sumber daya yang tersedia yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran, dan harapan penting tertentu. Proyek harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan. Sebuah proyek terdiri dari urutan dan rangkaian yang panjang dan dimulai sejak dituangkan gagasan, direncanakan, kemudian dilaksanakan, sampai benar - benar memberikan hasil yang sesuai dengan perencanaan. Sehingga pelaksanaan proyek pada umumnya merupakan serangkaian mekanisme tugas dan kegiatan kompleks yang membentuk saling ketergantungan dan mengandung berbagai permasalahan tersendiri. Semakin kompleks mekanismenya sudah barang tentu semakin beraneka pula permasalahannya. Apabila tidak ditangani dengan benar, berbagai masalah tersebut akan memunculkan

berbagai dampak negatif yang pada akhirnya bermuara pada kegagalan dalam mencapai tujuan dan sasaran yang dicita-citakan.

Mengelolah kegiatan dengan menggunakan konsep manajemen proyek merupakan langkah relatif yang baru, dimana konsep ini ditandai dengan menerapkan suatu pendekatan, metode, dan teknik tertentu pada pemikiran-pemikiran manajemen dengan tujuan meningkatkan daya guna dan hasil guna dalam rangka menghadapi kegiatan yang dinamis dan non-rutin, yaitu kegiatan konstruksi (soeharto, 1999)

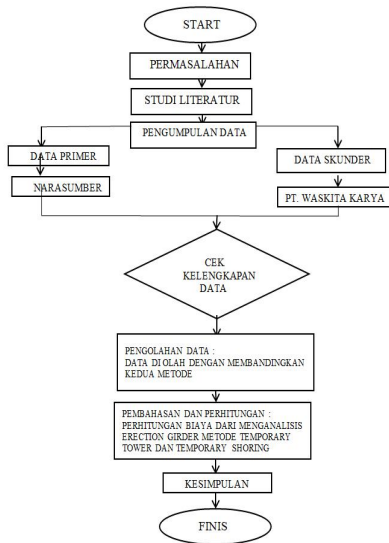
2.2 Erection girder

Suatu kegiatan pemasangan balok/girder pada tumpuannya. Hal penting yang menjadi pertimbangan adalah metode pemasangan yang mudah sesuai kondisi dengan lapangan. Metode pelaksanaan dalam proses pemasangan girder ditinjau dari mobilisasi girder dari pabrik hingga proses *Launching* dari girder. Penentuan metode pelaksanaan pemasangan girder juga berpengaruh kepada biaya dan waktu proyek serta kemudahan dalam pelaksanaannya. Metode *Girder Erection* yang umum digunakan adalah dengan menggunakan *Launcher* dan *Crawler Crane*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Flowchart Pengerjaan Tugas Akhir

Flowchart dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini, menunjukkan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pengerjaan tugasakhir, sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* Rencana Pengerjaan Tugas Akhir

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Metode Kontruksi Erection Girder

Metode kontruksi adalah suatu metode yang di gunakan dalam suatu pengerjaan proyek.

4.1.1. Peralatan Yang Digunakan

Untuk melakukan pekerjaan bentang tengah jembatan dengan menggunakan metode Temporary Tower, ada beberapa jenis alat yang digunakan antara lain:

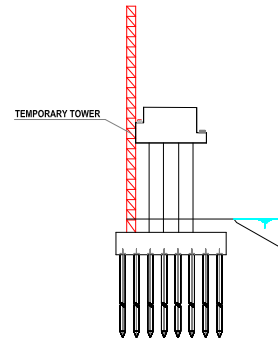
- Mobile Crane 100 Ton
- Ponton 100 Feet + Tug Boat
- Temporary tower (H Beam 400)
- Temporary tower (H Beam 200) (Bracing)
- Temporary shoring (H Beam 300)
- Temporary shoring (H Beam 200) (Bracing)
- Temporary Cable

(Sumber : PT. Waskita Karya

4.1.2 Metode Pelaksanaan Erection Girder Temporary Towe

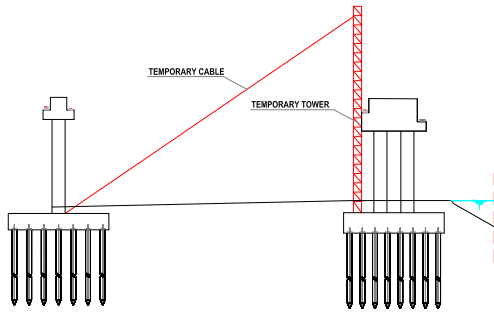
Tahap – tahap yang perlu dilakukan dalam metode Temporary Tower ini adalah:

1. Melakukan Erection Tower pada Pier 14 dan Pier 15.



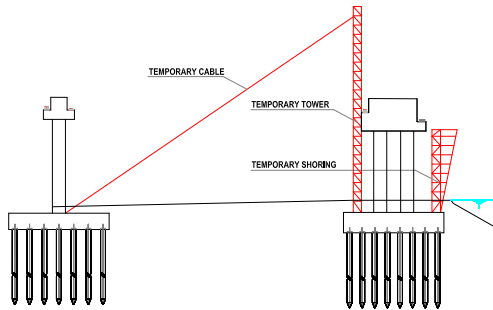
Ilustrasi Temporary Tower

2. Melakukan erection kabel baja pada daerah ujung atas tower. kabel baja ini di ikatkan ke pondasi pier agar menjadi perkuatan pada emporary tower ketika erection steelbox sudah mulai dilakukan per segmen.



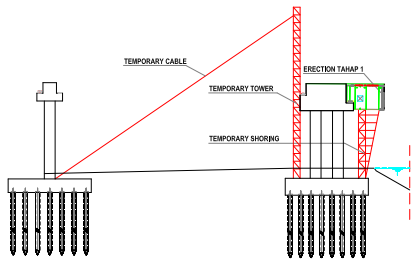
Ilustrasi Temporary Cable

3. Erection Shoring dilakukan setelah posisi tower dan kabel baja telah terpasang. Shoring ini digunakan sebagai penahan.



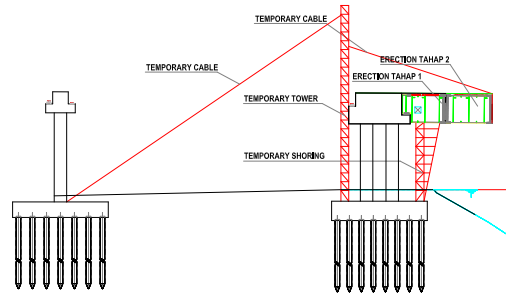
Ilustrasi Temporary Cable

4. Erection steelbox girder tahap 1 dilakukan setelah shoring sudah terpasang. Pada tahap ini steelbox girder dipasang pada posisinya dengan ditumpu oleh shoring dibawahnya. Pengangkatan steelbox girder ini menggunakan alat berat crane 100 ton



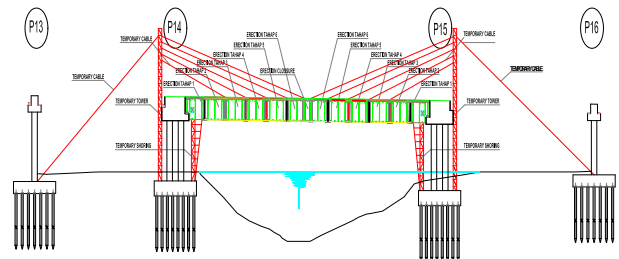
Ilustrasi Temporary Cable

5. Erection steelbox girder tahap 2 dilakukan setelah girder pertama berhasil dipasang secara sempurna. Pada tahap ini steelbox girder diangkat menggunakan crane 100 ton. Setelah steelbox girder telah terpasang pada posisinya, kemudian dipasang temporary cable sebagai penahannya



Ilustrasi Temporary Cable

6. Untuk erection steelbox girder pada tahap 3 sampai dengan tahap 6 dilakukan dengan menggunakan metode yang sama dengan pekerjaan erection steelbox girder pada tahap 2. Pada hal ini pekerjaan dilakukan secara bersama sama antara sisi P14 dan P15. Setelah kedua sisi telah selesai sampai tahap 6, maka selanjutnya dilakukan pemasangan closure jembatan



Ilustrasi Metode Erection Girder Temporary

4.1.3 Perhitungan Biaya

Perhitungan biaya pelaksanaan pekerjaan erection girder menggunakan metode temporary tower ini dilakukan dengan menggunakan program bantuan MS Excel. Dalam hal ini, harga satuan tiap item pekerjaan didapatkan dari data survey lapangan. Untuk perhitungan biaya pekerjaan temporary Tower ini dapat dilihat pada rencana anggaran biaya di bawah ini :

4.1.3.1 Harga Satuan Bahan Dan Upah

Harga satuan bahan dan upah yang di sebut juga harga satuan pokok pekerjaan atau harga satuan dasar adalah langkah awal untuk menyusun rencana anggaran biaya. harga satuan ini bisa di dapat melalui survey harga bahan atau material dan juga biaya upah atau tenaga kerja atau ada ketetapan harga satuan dasar dari pemerintah kota yang telah di sah kan oleh wali kota. dari harga satuan itu kita bisa mengetahui list atau daftar harga dari semua bahan dan upah pekerja

sesuai dengan pekerjaan yang akan di lakukan. Daftar harga pekerjaan erection girder bisa di lihat di tabe 4.1

DAFTAR STANDAR HARGA SATUAN DASAR (SHSD)				
PEKERJAAN	Erection Girder Metode Temporary Tower			
LOKASI	Palembang			
No	Namadan Spesifikasi	Satuan	Harga(Rp)	Keterangan
1	2	3	4	5
I	MATERIAL			
1	Ar (Baya or tower)	lt	Rp 30,00	
2	H Beam 400	M1	Rp 12.500,00	
3	H Beam 300	M1	Rp 11.500,00	
4	H Beam 200	bh	Rp 10.500,00	
5	Batu Kerkil	M3	Rp 150.000,00	
6	Passir Cor	m3	Rp 187.500,00	
7	Besi beton poles	Kg	Rp 8.500,00	
8	Semen Pc 50kg	Zak	Rp 60.000,00	
9	Kabel Kawat / Sling	bj	Rp 130.000,00	
10	Crane kapasitas 100 ton	bulan	Rp 280.000.000,00	
11	Tugboat 100 feet	bulan	Rp 150.000.000,00	
12	Pemasangan Tower Penahan	kg	Rp 3.000,00	
13	Pembongkaran Tower Penahan	kg	Rp 1.500,00	

Daftar Harga Satuan Dasar Bahan Dan Alat Bantu

4.1.3.2 Analisa Harga Satuan Pekerja

Analisa harga adalah untuk mengetahui harga pekerjaan menurut satuan pekerjaan. satuan pekerjaan adalah meter lari, meter persegi, meter kubik, unit, hari, lamsam, dan lain – lain sesuai satuan pekerjaan yang akan dilakukan. Perhitungannya ialah dengan mengalikan harga satuan dasar dengan koofesien yang di butuhkan dalam pekerjaan. koofesien di tentukan dari harga satuan pokok dari pemerintah kota.

4.1.3.3 Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya adalah tahapan selanjutnya setelah mengetahui perhitungan *daftar harga tandart satuan* dan mengetahui perhitungan *harga satuan pekerja*. ditahapan menghitung rencana anggaran biaya ini yang di hitung adalah nilai total dari harga satuanpe kerja di kalikan jumlah satuan sesuai kebutuhan dari setiap item pekerjaan.

RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)				
PEKERJAAN	Erection Girder Metode Temporary Tower			
LOKASI	Palembang			
NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	TOTAL MATERIAL & UPAH (Rp.)
		1	2	(1 x 2)
A	PEKERJAAN PONDASI			
I	PEKERJAAN PONDASI PILE CAP			
1	Pembuatan pondasi pile cap pc 1	32,00	2.691.725,00	86.135.200,00
				86.135.200,00
B	PEKERJAAN TEMPORARY TOWER			
I	PEKERJAAN TEMPORARY TOWER			
1	Temporary tower (H - Beam 400)	88,064	29.500,00	2.597.888,000,00
2	Temporary tower (H - Beam 300)	15,973	28.500,00	455.230,500,00
3	Temporary tower (H - Beam 200)	15,792	27.500,00	434.280,000,00
4	Temporary cable (kabel selang)	112,23	27.500,00	3.086.187,50
				3.490.484.687,50
II	PEKERJAAN SEWA ALAT BERAT			
1	Sewa crane kapasitas 100 ton + operator	2,00	221.750.000,00	443.500.000,00
2	Sewa tugboat kapasitas 100 feet	2,00	150.000.000,00	300.000.000,00
				743.500.000,00
III	PEKERJAAN LAIN - LAIN			
1	Pemasangan temporary tower	1,00	1.398.326.566,00	1.398.326.566,00
2	Pembongkaran temporary tower	1,00	696.163.283,00	696.163.283,00
				2.094.489.849,00
				JUMLAH TOTAL 6.414.609.736,50
				PPN 10% 641.460.973,65
				TOTAL 7.056.070.710,15
				DIBULATKAN 7.056.070.000,00

4.1.3.4 REKAPITULASI ANGGARAN BIAYA

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA

PEKERJAAN : Erection Girder Metode Temporary Tower
LOKASI : Palembang

NO.	URAIAN	JUMLAH HARGA (Rp)
A	PEKERJAAN PONDASI	
I	Pembuatan pondasi pile cap pc 1	86.135.200,00
B	PEKERJAAN TEMPORARY TOWER	
I	PEKERJAAN SEWA ALAT BERAT	3.490.484.687,50
II	PEKERJAAN SEWA ALAT BERAT	743.500.000,00
III	PEKERJAAN LAIN - LAIN	2.094.489.849,00
	JUMLAH	6.414.609.736,50
	PPN 10 %	641.460.973,65
	TOTAL	7.056.070.710,15
	DIBULATKAN	7.056.070.000,00

4.1.4 Perhitungan Waktu / Durasi

Perhitungan waktu adalah kegiatan menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan, bahan baku, tenaga kerja serta waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas.

Asumsi sewa alat bantu atau alat berat yaitu adalah dengan asumsi 6 titik pile cap dengan pemasangan membutuhkan 6 hari.

4.1.4.1 Pekerjaan Pondasi Pile Cap

- Nilai Koefisien = 6 hari
- Volume Pekerjaan = 32 buah

$$\text{Asumsi durasi pekerjaan} = 32 / 6$$

$$= 5.335 \text{ hari}$$

Jadi untuk pekerjaan pemasangan temporary tower menggunakan H-beam 400 di dapat kan untu asumsi 1 hari menggunakan 10 orang pekerja pekerjaan selesai 5.335 hari atau pembulatan 5 hari

4.1.4.2 Pekerjaan Temporary Tower H - Beam 400

1 / nilai koefisien / volume pekerjaan
Keterangan :

$$1 = \text{asumsi 1 hari}$$

- Nilai Koefisien = 0.1 OH
- Volume Pekerjaan = 88.06 kg

Asumsi durasi dan jumlah pekerja pekerjaan Temporary Tower menggunakan H - Beam 400:

$$\text{Asumsi jumlah pekerja} = 1 / 0.1$$

$$= 10 \text{ oh}$$

$$\begin{aligned} \text{Asumsi durasi pekerjaan} &= 88.06 / 10 \\ &= 8.806 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jadi untuk pekerjaan pemasangan temporary tower menggunakan H-beam 400 di dapatkan untuk asumsi 1 hari mengguganakan 10 orang pekerja pekerjaanakan selesai 8.806 hari atau pembulatan 9 hari

4.1.4.3 Pekerjaan Temporary Tower H – Beam 300

- NilaiKoofesien = 0.1 OH
- Volume Pekerjaan = 15.79kg

Asumsi durasi dan jumlah pekerja pekerjaan Temporary Tower menggunakan H – Beam 300 :

$$\begin{aligned} \text{Asumsijumlahpekerja} &= 1 / 0.1 \\ &= 10 \text{ oh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Asumsidurasipekerjaan} &= 15.79 / 10 \\ &= 1.579\text{hari} \end{aligned}$$

Jadi untuk pekerjaan pemasangan temporary tower menggunakan H-beam 300 di dapat kan untuk asumsi 1 hari mengguganakan 10 orang pekerja pekerjaanakan selesai 1.579 hari atau pembulatan 2 hari

4.1.4.4 Pekerjaan Temporary Tower H – Beam 200

- NilaiKoofesien = 0.1 OH
- Volume Pekerjaan = 15.97kg

Asumsi durasi dan jumlah pekerja pekerjaan Temporary Tower menggunakan H – Beam 200 :

$$\begin{aligned} \text{Asumsijumlahpekerja} &= 1 / 0.1 \\ &= 10 \text{ oh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Asumsidurasipekerjaan} &= 15.97 / 10 \\ &= 1.597 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jadi untuk pekerjaan pemasangan temporary tower menggunakan H-beam 300 di dapatkan untuk asumsi 1 harimengguganakan 10 orang

pekerja pekerjaanakan selesai 1.597 hari atau pembulatan 2 hari

4.1.4.5 Pekerjaan Temporary cabel (kabelseling)

- NilaiKoofesien = 0.1 OH
- Volume Pekerjaan = 112.23kg

Asumsi durasi dan jumlah pekerja pekerjaan Temporary cabel atau kabel seling :

$$\begin{aligned} \text{Asumsijumlahpekerja} &= 1 / 0.1 \\ &= 10 \text{ oh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Asumsidurasipekerjaan} &= 10 / 112.23 \\ &= 11.223\text{hari} \end{aligned}$$

Jadi untuk pekerjaan pemasangan temporary cabel menggunakan kabelseling di dapatkan untuk asumsi 1 hari mengguganakan 10 orang pekerja pekerjaanakan selesai 11.223 hari atau pembulatan 11 hari

4.1.5 Pekerjaan Alat bantu atauAlatberat

Asumsi sewa alat bantu atau alat berat yaitu adalah dengan asumsi 1 titik girder dengan pemasangan membutuhkan 5 hari.

4.1.5.1 PekerjaanPemasangan Box Girder Metode Temporary Tower

Kebutuhan girder = 12 titik

$$\begin{aligned} \text{Asumsi lama pekerjaan} &= 12 \times 5 \\ &= 60 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jadi untuk pekerjaan pemasangan Girder menggunakan Alat berat di dapatkan untuk asumsi 1 titik membutuhkan 5 hari pengerjaanakan selesai 60 hari atau pembulatan 60 hari

Dengan demikian dapat di simpulkan untuk pekerjaan pemasangan girder menggunakan metode temporary tower menghabiskan waktu sekitar 88 hari

4.2.1 Temporary Shoring

4.2.1.1 Peralatan Yang Digunakan

Untuk melakukan pekerjaan bentang tengah jembatan dengan menggunakan metode Temporary

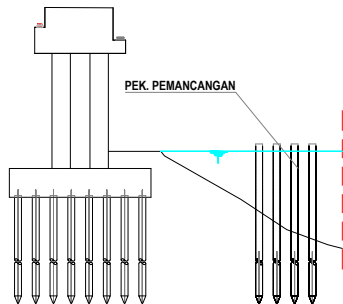
Shoring, ada beberapa jenis alat yang digunakan antara lain:

- Mobile Crane 200 Ton
- Ponton 100 Feet + Tug Boat
- Temporary shoring (H Beam 300)
- Temporary shoring (H Beam 200) (Bracing)

4.2.2 Metode Pelaksanaan

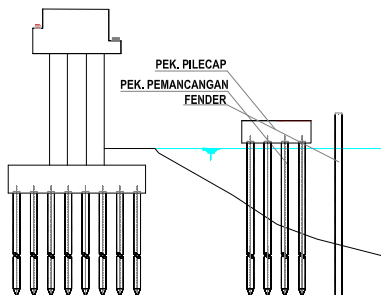
Tahap – tahap yang perlu dilakukan dalam metode Temporary Shoring ini adalah:

1. Pekerjaan Pemancangan Spunpile Ø600 mm.



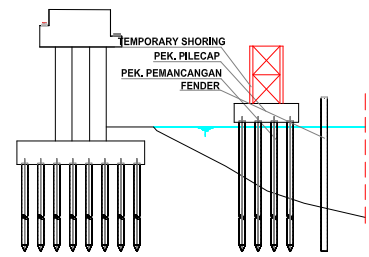
Ilustrasi Pekerjaan Pemancangan

2. Setelah spunpile terpancang, lalu dilakukan pekerjaan pilecap yang meliputi pekerjaan pembesian, pemasangan bekisting, dan pengecoran. Kemudian baru dilakukan pekerjaan pemasangan fender.



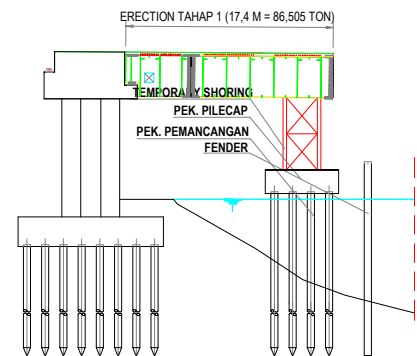
Ilustrasi Pekerjaan Pilecap dan Fender

3. Pemasangan temporary shoring dapat dilaksanakan 3 hari setelah pengecoran pilecap dilakukan, hal ini dilakukan agar beton mencapai kekuatan 55% terlebih dahulu.



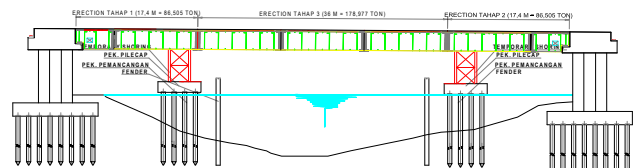
Ilustrasi Pekerjaan Temporary Shoring

4. Setelah shoring terpasang, maka langkah selanjutnya dilakukan erection girder tahap 1. Pengangkatan steelbox girder ini menggunakan alat berat crane 200 ton.



Ilustrasi Pekerjaan Erection Girder

5. Setelah tahap 1 dan tahap 2 telah selesai dikerjakan, maka selanjutnya dilakukan erection girder tahap 3 (pada tengah jembatan). Pengangkatan steelbox girder ini menggunakan alat berat crane 200 ton.



Ilustrasi Pekerjaan Erection Girder Tahap 1

4.2.3 Perhitungan Waktu Perhitungan Biaya

Perhitungan biaya pelaksanaan pekerjaan erection girder menggunakan metode temporary tower ini dilakukan dengan menggunakan program bantuan MS Excel. Dalam hal ini, harga satuan tiap item pekerjaan didapatkan dari data survey lapangan. Untuk perhitungan biaya pekerjaan temporary Tower ini dapat dilihat pada rencana anggaran biaya di bawah ini :

4.2.3.1 Harga Satuan Bahan Dan Upah

Harga satuan bahan dan upah yang di sebut juga harga satuan pokok pekerjaan atau harga satuan dasar adalah langkah awal untuk menyusun rencana anggaran biaya. harga satuan ini bisa di dapat melalui survey harga

bahan atau material dan juga biaya upah atau tenaga kerja atau ada ketetapan harga satuan dasar dari pemerintah kota yang telah di sah kan oleh wali kota. dari harga satuan itu kita bisa mengetahui list atau daftar harga dari semua bahan dan upah pekerja sesuai dengan pekerjaan yang akan di lakukan. Daftar harga pekerjaan erection girder bisa di lihat di tabeldengan hasil perhitungan sebagai berikut :

DAFTAR STANDAR HARGA SATUAN DASAR (SHSD)				
PEKERJAAN	Erection Girder Metode Temporary Shoring			
LOKASI	Palembang			
No	Namadan Spesifikasi	Satuan	Harga(Rp)	Keterangan
1	2	3	4	5
MATERIAL				
1	Air (Biaya air tawar)	tr	Rp 30,00	
2	H Beam 400	M1	Rp 12.900,00	
3	H Beam 300	M1	Rp 11.500,00	
4	H Beam 200	bh	Rp 10.800,00	
5	Batu Kerkil	M3	Rp 150.000,00	
6	Paer Cor	m3	Rp 187.500,00	
7	Besi beton polos	Kg	Rp 8.500,00	
8	Semen Pc 50kg	Zak	Rp 60.000,00	
9	Kabel Kawat/ Sling	bjj	Rp 130.000,00	
10	Crane kapasitas 200 ton	bulan	Rp 280.000.000,00	
11	Crane kapasitas 100 ton	bulan	Rp 221.750.000,00	
12	Tugas 100 Acm	bulan	Rp 150.000.000,00	
13	Pemasangan Tower Penahan	kg	Rp 3.000,00	
13	Pembongkaran Tower Penahan	kg	Rp 1.500,00	
14	Tiang Pancang diameter 30 cm	stk	Rp 3.000.000,00	
15	Mobilisasi dan Demobilisasi Alat Pancang	ls	Rp 40.000.000,00	
16	Joint dan Welding	stk	Rp 570,00	
137	Angkur M16	bh	Rp 40.000,00	
143	Besi plat t=12mm	kg	Rp 12.000,00	
144	Breaker	hr	Rp 4.000.000,00	
145	tenaga breaker	hr	Rp 400.000,00	

Analisa Harga Satuan Pekerja

Analisa harga adalah untuk mengetahui harga perkerjaan menurut satuan pekerjaan. satuan pekerjaan adalah meter lari, meter persegi, meter kubik, unit, hari, lansam, dan lain – lain sesuai satuan pekerjaan yang akan dilakukan. Perhitungannya ialah dengan mengalikan harga satuan dasar dengan koefisien yang di butuhkan dalam pekerjaan. koefisien di tentukan dari harga satuan pokok dari pemerintah kota.

DAFTAR HARGA SATUAN POKOK KEGIATAN (HSPK)				
URAIAN KEGIATAN	KOEF.	SATUAN	HARGA SATUAN	HARGA
Erection Girder Temporary Shoring pondasi tiang pancang				
Upah:				
Tenaga operatr	1.0000	hr	160.000,00	160.000,00
			Jumlah:	160.000,00
Bahan:				
Tiang Pancang diameter 30 cm	1.0000	m1	1.700.000,00	1.700.000,00
			Jumlah:	1.700.000,00
		Nilai HSPK :		1.860.000,00

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Tiang Pancang

4.1.3.4 REKAPITULASI ANGGARAN BIAYA

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA		
PEKERJAAN	: Erection Girder Metode Temporary Shoring	
LOKASI	: Palembang	
NO.	URAIAN	JUMLAH HARGA (Rp)
A PEKERJAAN PONDASI		
I	PEKERJAAN PONDASI TIANG PANCANG	2.411.397.524,57
B PEKERJAAN TEMPORARY		
I	PEKERJAAN TEMPORARY SHOORING	1.954.384.000,00
II	PEKERJAAN SEWA ALAT BERAT	1.023.500.000,00
	JUMLAH	5.389.281.524,57
	PPN 10 %	538.928.152,46
	TOTAL	5.928.209.677,03
	DIBULATKAN	5.928.209.000,00

4.2.6 Perhitungan Waktu / Durasi

Perhitungan waktu adalah kegiatan menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan, bahan baku, tenaga kerja serta waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas.

1 / nilai koefisien / volume pekerjaan

Keterangan :

1 = asumsi 1 hari

4.2.5.1 Pemasangan Tiang Pancang

- Nilai Koefisien pekerja = 0.1

- Nilai Koefisien alat = 1,025menit / 1m³

- Volume Pekerjaan = 1200 m1

Asumsi durasi pekerjaan pemasangan pondasi tiang pancang :

Asumsi jumlah pekerja = 1 / 0.1

= 10 oh

Asumsi durasi pekerjaan = (10 / 1,025) / 1200

= 11707.3170 menit

Jadi untuk pekerjaan pemasangan pondasi tiang pancang di dapatkan untuk asumsi 1 hari menggunakan 10 orang pekerja dan alat bnatu pekerjaan akan selesai 11707.3170 menit atau pembulatan 8.1hari

4.2.5.2 Pekerjaan Pembesian

- Nilai Koefisien = 0.1 OH

- Volume Pekerjaan = 12.96 kg

Asumsi durasi dan jumlah pekerja pekerjaan pemasangan besi :

$$\begin{aligned} \text{Asumsi jumlah pekerja} &= 1 / 0.1 \\ &= 10 \text{ oh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Asumsi durasi pekerjaan} &= 12.96 / 10 \\ &= 0.78 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jadi untuk pekerjaan pemasangan temporary tower menggunakan H-beam 400 di dapatkan untuk asumsi 1 hari menggunakan 10 orang pekerja pekerjaan akan selesai 0.78 hari atau pembulatan 1 hari

4.2.5.3 Pekerjaan beton ready mix

Asumsi pekerjaan beton ready mix yaitu adalah dengan asumsi 1 unit truk molen besar muatannya adalah 7 m³ dengan asumsi 1 hari = 10 unit truk molen besar.

- Nilai Koefisien truck = 70 m³ / hari
- Volume Pekerjaan = 108 m³

Asumsi durasi pekerjaan beton ready mix :

$$\begin{aligned} \text{Asumsi durasi pekerjaan} &= 108 / 70 \\ &= 1.55 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jadi untuk pekerjaan beton ready mix di dapatkan untuk asumsi 1 hari 10 unit truk besar molen kapasitas 7 m³ / unit akan selesai 1.55 hari atau pembulatan 1.5 hari

4.2.5.4 Pekerjaan Temporary Tower H – Beam 300

- Nilai Koefisien = 0.1 OH
- Volume Pekerjaan = 31.58 kg

Asumsi durasi dan jumlah pekerja pekerjaan Temporary Tower menggunakan H – Beam 300 :

$$\begin{aligned} \text{Asumsi jumlah pekerja} &= 1 / 0.1 \\ &= 10 \text{ oh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Asumsi durasi pekerjaan} &= 31.58 / 10 \\ &= 3.18 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jadi untuk pekerjaan pemasangan temporary tower menggunakan H-beam 300 di dapatkan untuk asumsi 1 hari menggunakan 10 orang pekerja pekerjaan akan selesai 3.18 hari atau pembulatan 3 hari

4.2.5.5 Pekerjaan Temporary Tower H – Beam 200

- Nilai Koefisien = 0.1 OH
- Volume Pekerjaan = 38.34 kg

Asumsi durasi dan jumlah pekerja pekerjaan Temporary Tower menggunakan H – Beam 200 :

$$\begin{aligned} \text{Asumsi jumlah pekerja} &= 1 / 0.1 \\ &= 10 \text{ oh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Asumsi durasi pekerjaan} &= 38.34 / 10 \\ &= 3.844 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jadi untuk pekerjaan pemasangan temporary tower menggunakan H-beam 300 di dapatkan untuk asumsi 1 hari menggunakan 10 orang pekerja pekerjaan akan selesai 3.844 hari atau pembulatan 4 hari

4.2.6 Pekerjaan Alat bantu atau Alat berat

Asumsi sewa alat bantu atau alat berat yaitu adalah dengan asumsi 1 titik girder dengan pemasangan membutuhkan 5 hari.

4.2.6.1 Pekerjaan Pemasangan Box Girder Metode Temporary Tower

$$\text{Kebutuhan girder} = 12 \text{ titik}$$

$$\begin{aligned} \text{Asumsi lama pekerjaan} &= 12 \times 5 \\ &= 60 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jadi untuk pekerjaan pemasangan Girder menggunakan Alat berat di dapatkan untuk asumsi 1 titik membutuhkan 5 hari pekerjaan akan selesai 60 hari atau pembulatan 60 hari

Dengan demikian dapat di simpulkan untuk pekerjaan pemasangan girder menggunakan metode temporary shoring menghabiskan waktu sekitar 77.5 hari

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pengerjaan tugas akhir ini diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan waktu pelaksanaan metode *Temporary Tower* didapatkan hasil sebagai berikut:
 - Lama waktu pekerjaan persiapan adalah **28 hari**
 - Lama waktu pekerjaan erection girder adalah **60 hari**
 - Total waktu pekerjaan erection girder dengan menggunakan metode *Temporary Tower* adalah **88 hari**

Besarnya biaya pelaksanaan pekerjaan erection steelbox girder dengan menggunakan metode *Temporary Tower* berdasarkan lamanya penggunaan alat, Maka besarnya biaya yang dikeluarkan adalah **Rp.7,056,070,000**.

2. Dari hasil perhitungan waktu pelaksanaan metode *Temporary Shoring* didapatkan hasil sebagai berikut:
 - Lama waktu pekerjaan persiapan adalah **17 hari**
 - Lama waktu pekerjaan erection girder adalah **60 hari**
 - Total waktu pekerjaan erection girder dengan menggunakan metode *Temporary Shoring* adalah **77 hari**

Besarnya biaya pelaksanaan pekerjaan erection steelbox girder dengan menggunakan metode *Temporary Shoring* berdasarkan lamanya penggunaan alat, Maka besarnya biaya yang dikeluarkan adalah **Rp.5,928,209,000**.

5.2 Saran

Dari pengerjaan tugas akhir ini kami dapat memberikan saran tentang penanggulangan banjir adalah sebagai berikut :

1. Untuk metode erection steelbox girder disarankan menggunakan metode ***Temporary Shoring***, dikarenakan waktu pelaksanaan yang lebih cepat (pada saat pekerjaan erection girder), dan biaya yang lebih murah (**selisih Rp. 1.127.861.000**).

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Dian , 2017 *Analisa Perbandingan Metode Erection girder menggunakan Launcher Girder Dan Temporary Bridge Dari Segi Biaya Dan Waktu* . Surabaya : ITS.
- Randhi Abdillah, 2017. *Selisih Biaya Dan Waktu Operasional Stockyard Girder* . Surabaya : ITS.
- Diyan Hermansyah, 2017. *Estimasi Anggaran Biaya Kontruksi Dan Rencana Penjadwalan Tahap Desain* Surabaya: ITS.
- Soeharto., 1999. *Manajemen Proyek*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Wilopo., 1988. *Alat Berat*. Jakarta : Bumi Aksara
- Hudoyo, H., 1990. *Matematika dan Pelaksanaannya di Depan Kelas*. Jakarta : DepDikbud.
- Irika, 2013. *Manajemen Kontruksi*. Jakarta: Inggit Gamasih