



Seminar Nasional Keinsinyuran (SNIP)

Alamat Prosiding: snip. eng. unila. ac. id



Evaluasi Pekerjaan Jembatan Sementara Dengan Menggunakan Box Culvert Dan CSP (Corrugated Steel Pipe) Sebagai Penunjang Pelaksanaan Pekerjaan Bendungan Margatiga

A.Sidik^{a,*}

^aTeknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145

INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK

Riwayat artikel:

Diterima 30 Agustus 2021
Direvisi 18 November 2021
Diterbitkan 24 Desember 2021

Kata kunci:

Bangunan Penunjang
Jembatan Sementara
Box Culvert
CSP (*Corrugated Steel Pipe*)

Bangunan penunjang merupakan bangunan atau fasilitas yang dibangun untuk menunjang pelaksanaan pekerjaan konstruksi agar pekerjaan dapat terlaksana sesuai dengan rencana. Salah satu bangunan penunjang pada pelaksanaan bendungan adalah jembatan sementara yang digunakan untuk akses penyebrangan. Bangunan jembatan sementara berfungsi sebagai akses jalan yang menghubungkan pekerjaan yang ada di *main dam* kanan dan kiri bendungan. Pada Bendungan Margatiga yang terletak di Lampung Timur, terdapat pelaksanaan pekerjaan jembatan sementara menggunakan Box Culvert dan CSP (*Corrugated Steel Pipe*). Pelaksanaan pekerjaan jembatan Box Culvert dan CSP (*Corrugated Steel Pipe*), dibangun dengan beberapa yang ditinjau diantaranya aspek penampang basah, waktu pelaksanaan, dan biaya pekerjaannya. Jembatan box culvert merupakan jembatan sementara untuk akses pekerjaan ke sisi tengah *main dam* dan jembatan CSP (*Corrugated Steel Pipe*) merupakan jembatan sementara untuk akses untuk penyebrangan ke sisi kanan *main dam*. Dengan melakukan evaluasi pelaksanaan pekerjaan jembatan sementara tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran evaluasi efektivitas pembangunan pekerjaan tersebut sebagai pekerjaan penunjang sehingga diketahui efisiensi pelaksanaan pekerjaannya. Evaluasi pelaksanaan jembatan sementara ini diharapkan menjadi referensi dalam menentukan pembangunan jembatan sementara kedepannya.

1. Pendahuluan

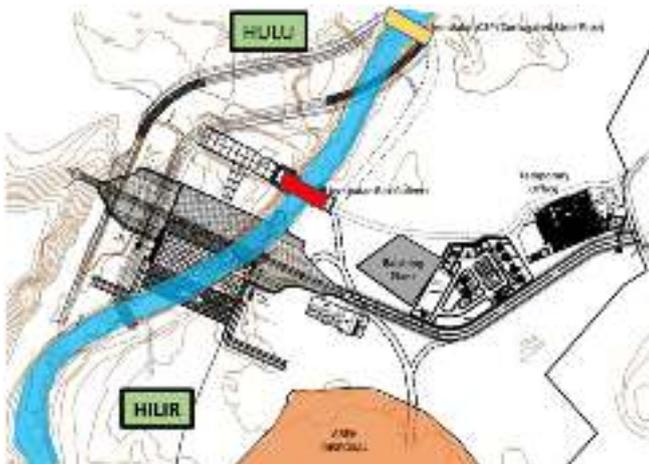
Pembangunan Bendungan Margatiga yang terletak di Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung merupakan satu kesatuan pemanfaatan aliran air sungai Way Sekampung (Triyanto, 2020). Bendungan Margatiga merupakan bendungan tipe komposit dengan kombinasi bendungan beton gravity dan urugan batu dengan inti tegak. Lokasi pembangunan berada di Desa Negeri Jemanten untuk sandaran kiri dan Desa Trisinar untuk sandaran kanan yang terpisah oleh sungai Way Sekampung. Dalam pelaksanaan metode konstruksinya diperlukan jembatan sementara yang menghubungkan lokasi pekerjaan untuk sandaran kanan dan sandaran kiri sehingga pelaksanaan konstruksi dapat berjalan bersamaan antara sandaran kanan dan kiri serta memperpendek jalan akses yang ada.

Jembatan sementara yang dibangun sebagai penunjang pelaksanaan pekerjaan bendungan margatiga adalah jembatan Box Culvert dan jembatan CSP (*Corrugated Steel Pipe*). Pelaksanaan pekerjaan tersebut dilaksanakan untuk kondisi debit air sungai yang berbeda dan dengan kriteria desain pembebanan yang sama. Pelaksanaan pembangunan jembatan sementara box culvert dibangun untuk kondisi debit air normal pada musim kemarau dan jembatan CSP (*Corrugated Steel Pipe*) dibangun untuk kondisi air normal pada musim kemarau dan dapat menunjang akses penyebrangan pada saat musim hujan. Dengan dibangunnya 2 jembatan sementara tersebut, maka akses jalan penyebrangan yang digunakan harapannya tidak menjadi kendala dan pekerjaan berjalan sesuai dengan rencana.

*Penulis korespondensi.

E-mail: ahmad.sidik@waskita.co.id

berikut:



Gambar 1. Layout Jembatan Box Culvert dan Jembatan CSP (*Corrugated Steel Pipe*)

Berdasarkan pelaksanaan pembangunan jembatan sementara box culvert dan CSP akan dilakukan evaluasi analisa terkait dan biaya pelaksanaan pembangunan pekerjaannya. Dengan melakukan evaluasi pekerjaan pembangunan jembatan tersebut maka diharapkan dapat memberikan gambaran pekerjaan yang efektif dan efisien (Pangkey, 2012).

2. Metodologi

2.1 Lokasi Proyek

Bendungan Margatiga terletak di Desa Negeri Jemanten (Tumpuan Kiri) dan Desa Trisinar (Tumpuan Kanan), Kecamatan Margatiga Kab. Lampung Timur Provinsi Lampung. Secara Geografis Bendungan Margatiga terletak pada $105^{\circ} 28' 45''$ - $105^{\circ} 29' 46''$ BT dan $5^{\circ} 11' 59''$ - $5^{\circ} 12' 54''$ LS.



Gambar 2. Lokasi Proyek Bendungan Margatiga

2.2 Pengumpulan Data

Studi ini akan membahas tentang analisa pelaksanaan (Despa, 2021) pekerjaan pembangunan jembatan sementara box culvert dan CSP (*Corrugated Steel Pipe*) dari segi Analisa kecukupan penampang basah pada saat musim kemarau, waktu dan biaya pelaksanaan pekerjaan. Untuk membuat analisa tersebut diperlukan beberapa data penunjang sebagai

- a. Data dimensi penampang sungai way sekampung;
- b. Data debit sungai way sekampung tahunan yang terjadi;
- c. Data waktu pelaksanaan pekerjaan;
- d. Data biaya pelaksanaan pekerjaan.

Gambar 3. Jembatan Sementara Box Culvert

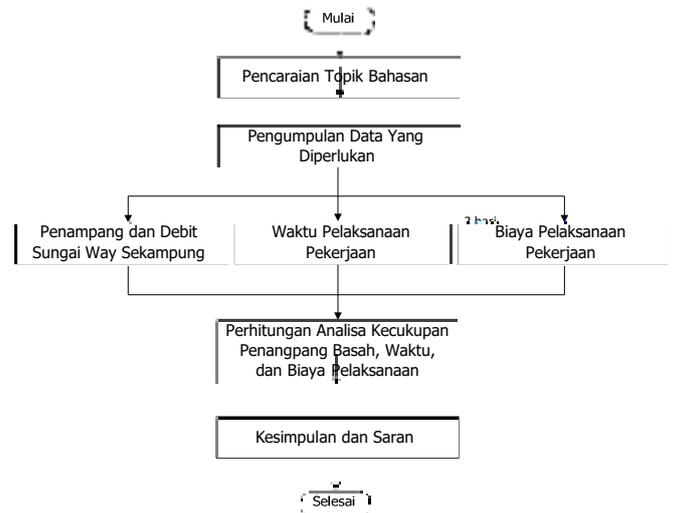


Gambar 4. Jembatan Sementara CSP

2.3 Metode Penelitian

Pembahasan untuk evaluasi pelaksanaan dan pekerjaan jembatan sementara antara box culvert dan CSP yaitu pembahasan mengenai analisa penampang basah untuk masing – masing jembatan dengan menggunakan teori perhitungan geometri penampang saluran, melakukan analisa waktu pekerjaan yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan jembatan dan biaya pelaksanaannya. Alur metode penelitian evaluasi ini terdapat pada gambar 5.

Gambar 5. Alur Penelitian Evaluasi Jembatan



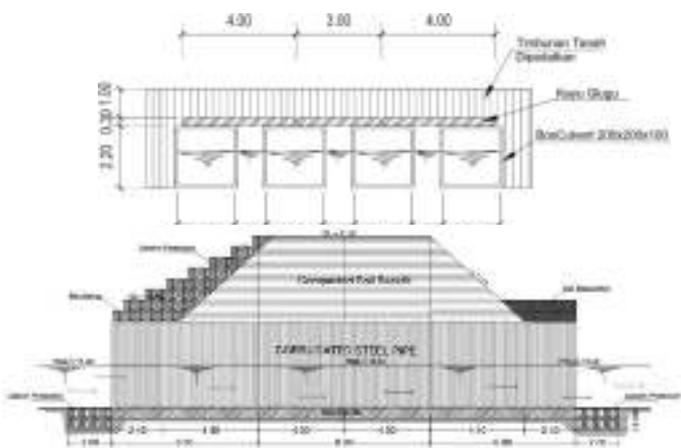
3. Hasil dan pembahasan

3.1 Desain Jembatan Sementara

Jembatan sementara ini merupakan pekerjaan penunjang untuk dapat mengerjakan bangunan utama atau pekerjaan utama di *Main Dam*. Jembatan sementara ini akan dibangun 2 jembatan yaitu jembatan box culvert sebagai jembatan akses untuk sisi tengah *main dam* dan jembatan CSP (Corrugated Steel Pipa) sebagai jembatan akses untuk mengerjakan sisi kanan *main dam* (Martinus, 2020). Lebar akses jembatan sementara yang akan dibuat yaitu 5 m, dengan panjang jembatan disesuaikan dengan lebar sungai way sekampung. Berikut desain jembatan box culvert dan CSP yang sudah terbangun.



Gambar 6. Potongan Jembatan Box Culvert



Gambar 8. Potongan Melintang Jembatan CSP



Gambar 9. Potongan Memanjang Jembatan CSP

3.2 Analisa Kebutuhan Penampang

Berdasarkan kebutuhan penampang basah jembatan sementara tersebut harus memenuhi debit tahunan yang terjadi dan memenuhi penampang basah sluran pengelak untuk debit tahunan yang terjadi debit tahunan yang terjadi pada musim kemarau yaitu sekitar 80 m³/detik (Kadri, 2008). Oleh karena itu dalam melakukan perhitungan desain jembatan box culvert harus memenuhi debit inflow saat kemarau tersebut. Berikut perhitungan penampang basah untuk masing – masing jembatan.

Tabel 1. Perhitungan Penampang Basah Jembatan Box Culvert

W	H	A	P	R	V	Q. Hitung	Keterangan
Lebar	Tinggi	W x H	W + 2H	A / P	$(1/n) \times R^{2/3} \times I^{1/2}$	V x A	
m	m	m ²	m	m	m/det	m ³ /det	
2	2	4	6	0,67	5,09	20,35	Untuk 1 Box Culvert

Berdasarkan tabel diatas didapatkan bahwa untuk 1 box culvert dengan dimensi 2 m x 2 m didapatkan debit 20,35 m³/detik sehingga agar jembatan terpenuhi penampang basahnya maka dibutuhkan 4 lubang box culvert dengan debit volume 81,4 m³/detik, dan untuk memenuhi lebar jembatan maka dibutuhkan 5 box culvert untuk 1 barisnya.

Tabel 2. Perhitungan Penampang Basah Jembatan Box Culvert

Berdasarkan tabel diatas didapatkan bahwa untuk 1 CSP dengan dimensi diameter 4 m didapatkan debit 36 m³/detik sehingga agar jembatan terpenuhi penampang basahnya maka dibutuhkan 4 lubang, akan tetapi karena posisi lebih dahulu pelaksanaan pekerjaan memberi safety dengan menambah 1 lubang sehingga dapat mengalirkan air dengan debit volume 180 m³/detik, dan untuk memenuhi lebar jembatan maka dibutuhkan 5 CSP untuk 1 barisnya.

Dari hasil perhitungan penampang basah kedua jembatan sementara tersebut didapatkan (Rohmalia, 2021) bahwa kedua jembatan tersebut dapat memenuhi debit sungai way sekampung sehingga kedua jembatan tersebut dapat dilalui dan tidak terjadi limpasan air.

3.3 Analisa Waktu Pelaksanaan

Dari hasil pencatatan waktu pelaksanaan pekerjaan jembatan sementara box culvert dan jembatan CSP didapatkan sebagai berikut:

Tabel 3. Waktu Pelaksanaan Jembatan Box Culvert

No	Kegiatan	Agustus				September			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Mobilisasi Material Box Culvert	■							
2	Install Material Box Culvert		■						
3	Timbunan Oprit Jembatan			■					
4	Pemasangan Perkuatan Bronjong				■				
5	Timbunan Akses Jalan 10cm					■			

Berdasarkan tabel diatas didapat bawah pelaksanaan pekerjaan jembatan sementara memerlukan waktu 1 bulan dari pengadaan material sampai jembatan dapat digunakan.

Tabel 4. Waktu Pelaksanaan Jembatan CSP

No	Kegiatan	Agustus				September				Oktober				November			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Mobilisasi Material CSP	■															
2	Fabrikasi dan Pemasangan CSP		■														
3	Install Material CSP			■													
4	Timbunan Oprit Jembatan				■												
5	Pemasangan Perkuatan Bronjong					■											
6	Timbunan Akses Jalan Lapis Atas						■										

Berdasarkan tabel diatas didapat bawah pelaksanaan pekerjaan jembatan CSP memerlukan waktu 2,5 bulan dari pengadaan material sampai jembatan dapat digunakan. Dari waktu pelaksanaan kedua jembatan sementara tersebut didapat bahwa pelaksanaan jembatan box culvert memiliki

waktu lebih cepat 1,5 bulan dalam pelaksanaan pekerjaannya.

3.4 Analisa Biaya Pelaksanaan

Analisa biaya pelaksanaan pekerjaan jembatan sementara meliputi bahan yang digunakan, upah fabrikasi, dan peralatan penunjang pelaksanaan pekerjaan (Krisnanda, 2018). Berikut rincian biaya pelaksanaan untuk masing – masing jembatan:

Tabel 5. Waktu Pelaksanaan Jembatan Box Culvert

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Sat	Harga Satuan	Jumlah Harga
A. Bahan :					
-	Pengadaan Material Box Culvert 2x2x1	30	lm	17.595.000,00	527.850.000,00
-	Pengadaan Besi-besi Beton Material Batu	48	365.000,00	17.520.000,00	
-	Sandi Bag	40	lm	17.500,00	700.000,00
			Jumlah		555.070.000,00
B. Upah :					
-	Pemasangan Bronjong	48	ms	75.000,00	3.600.000,00
-	Solasi Tanah	527	ms	14.940,00	7.877.960,00
-	Biaya Tenaga Instal Box Culvert	1	Ls	1.500.000,00	1.500.000,00
-	Biaya Angkutan Box Culvert	4	ms	9.375.000,00	37.500.000,00
			Jumlah		51.267.960,00
C. Peralatan					
-	Crane 45 ton	55	jam	550.000,00	30.250.000,00
-	Excavator (Angkutan Tanah)	1	hari	690.000,00	4.380.000,00
-	Wheel Loader	48	jam	500.000,00	24.000.000,00
-	Excavator PC 200	48	jam	450.000,00	21.600.000,00
			Jumlah		80.230.000,00
			Jumlah Total		339.597.960,00

Berdasarkan tabel diatas didapat bawah biaya pelaksanaan pekerjaan jembatan box culvert senilai Rp. 339.597.960,00.

Tabel 6. Waktu Pelaksanaan Jembatan Box Culvert

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Sat	Harga Satuan	Jumlah Harga
A. Bahan :					
-	Multi Plate Pipe Dia 4050 x 3,5 mm (Non Galvanized)	60	m	10.434.500,00	626.070.000,00
-	Sirtu	337	m3	250.000,00	84.250.000,00
-	Ready Mix K-225	83	m3	1.590.520,00	131.607.875,62
-	Bronjong 1x2x0,5 m	932	m3	317.770,00	296.247.437,90
-	Batu belah isian bronjong	1.119	m3	200.000,00	223.744.800,00
-	Jumbo bag dan Isian	138	bh	125.000,00	17.250.000,00
			Jumlah		1.379.170.113,52
B. Upah :					
-	Biaya Transport MPP ke Site (Fuso)	1	Ls	22.000.000,00	22.000.000,00
-	Timbunan	1.715	m3	39.510,00	67.759.650,00
-	Biaya Tenaga Instal CSP	30.540	Ls	4.500,00	137.430.000,00
-	Biaya Pasang Bronjong	932	m3	110.000,00	102.549.700,00
-	Biaya isi dan pasang Jumbo Bag	138	bh	35.000,00	4.830.000,00
			Jumlah		334.569.350,00
C. Peralatan					
-	Crane 45 ton	55	jam	550.000,00	30.250.000,00
-	Excavator PC 200	48	jam	450.000,00	21.600.000,00
			Jumlah		51.850.000,00
			Jumlah Total		1.765.589.463,52

Berdasarkan tabel diatas didapat bawah biaya pelaksanaan pekerjaan jembatan CSP senilai Rp. 1.765.589.463,52. Dari perbandingan kedua biaya pelaksanaan jembatan sementara tersebut didapatkan bahwa biaya pelaksanaan jembatan box culvert lebih murah dari pada pelaksanaan jembatan CSP.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang disampaikan, dapat disimpulkan bahwa dengan pelaksanaan pembangunan jembatan sementara menggunakan box culvert dan CSP (*Corrugated Steel Pipe*) di pekerjaan pembangunan Bendungan Margatiga memiliki beberapa perbandingan, di antaranya:

1. Penampang basah untuk masing – masing jembatan memenuhi untuk debit tahunan yang terjadi, akan tetapi belum adanya perhitungan untuk debit banjir kala ulang tertentu.

2. Waktu pelaksanaan pekerjaan jembatan box culvert lebih cepat 1,5 bulan dari pelaksanaan jembatan CSP.
3. Biaya Pelaksanaan pekerjaan jembatan box culvert lebih murah Rp. 1.425.991.503,52 dibandingkan dengan biaya pelaksanaan jembatan CSP.

Dengan didapatkannya hasil evaluasi pekerjaan jembatan Box Culvert dan Jembatan CSP (*Corrugated Steel Pipe*) diharapkan dapat menjadi referensi untuk pelaksanaan pembangunan jembatan sementara kedepannya.

Ucapan terima kasih

Atas terusnya artikel ini penulis mengucapkan terima kasih pada pihak terkait yang telah membantu menyusun artikel ini. Tim Proyek Bendungan Margatiga, yang telah mensupport pembuatan artikel ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat kedepannya bagi banyak kalangan, khususnya bagi para penyedia jasa konstruksi. Dan penulis sangat terbuka dalam menerima saran, kritik dan masukan yang kiranya dapat berguna dalam penyempurnaan artikel ini.

Daftar pustaka

Despa, D., Nama, G. F., Septiana, T., & Saputra, M. B. (2021). Audit Energi Listrik Berbasis Hasil Pengukuran Dan Monitoring Besaran Listrik Pada Gedung A Fakultas Teknik Unila. *Electrician*, 15(1), 33-38.

Martinus and Suudi, Ahmad and Putra, Rahmat Dendi and Muhammad, Meizano Ardhi (2020) Pengembangan Wahana Ukur Kecepatan Arus Aliran Sungai. *Barometer*, 5 (1). Pp. 220-223. Issn 1979-889x

Rohmalia, N., Nama, G. F., & Purwasih, N. (2021). Dashboard Monitoring Atmospheric Corrosion Sensor in Material Metal Using Laravel Framework. *Journal of Engineering and Scientific Research*, 3(1), 1-6.

Kadri “Pengendalian Banjir Kali Pesanggrahan Berwawasan Terpadu dan Berkelanjutan “. 2008.

Krisnanda “Estimasi Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pengan Jembatan Sempar”. 2018.

Pangkey, Malingkas “Penerapan system manajemen keselamatan dan Kesehatan kerja (SMK3) pada proyek konstruksi di Indonesia”. *Jurnal Ilmiah Media*. 2012.

Triyanto, Wahono EP “Simulasi waduk Margatiga di Kabupaten Lampung Timur”. *Univeristas Lampung*. 2020.