

Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Antara Box Culver Konvensional dan Box Culver Pra Cetak Pada Proyek Pembangunan Jalan Oma – Wassu Pulau Haruku

Glen Michell Hattu

Politeknik Negeri Ambon

Godfried Lewakabessy

Politeknik Negeri Ambon

Sulastri Kakaly

Politeknik Negeri Ambon

Alamat: Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Amabon, Indonesia

Korespondensi penulis: glenmichellhattu24@gmail.com

Abstract. *In the thesis research analysis of the comparative cost and time of work between conventional box culverts and precast box culverts in the Oma – Wassu Road Construction Project, Haruku Island, there are two concrete work methods used, namely the conventional method and the precast method. If it is in the field, printing or casting area is needed, but if it is done in a factory, it does not require land, but requires transportation, transportation. For precast construction, the implementation is faster than conventional construction because the production process can be carried out simultaneously with the implementation of the structure. Through this study, an analysis of the cost and time required for Box Culvert work will be carried out to determine the level of efficiency and effectiveness between the conventional method and the precast method, as a reference for consideration and input for companies in making decisions related to project implementation methods. Through this study, an analysis of the cost and time required for Box Culvert work will be carried out to determine the level of efficiency and effectiveness between the conventional method and the precast method, as a reference for consideration and input for companies in making decisions related to project implementation methods. From the results of the research on the cost budget comparison plan that has been carried out, it can be concluded, first, that the cost for the implementation of conventional box culvert work is Rp. 200,154,452,000, while for the implementation of precast box culvert work is Rp. 1,520,908,000. The second is for the implementation time of conventional concrete box culvert work on the Oma – Wassu Road Construction Project for mobilization for 9 weeks plus Divisions 3 and 7 for 2 weeks, then the total is 11 weeks of work and the implementation of pre-cast box culverts is 15 weeks of work*

Keywords: *Cost, Box culvert, Conventional, Precast, and Shedulle.*

Abstrak. Dalam Penelitian Skripsi Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pekerjaan Antara Box Culvert Konvensional Dan Box Culvert Pra Cetak Pada Proyek Pembangunan Jalan Oma – Wassu Pulau Haruku terdapat dua metode pekerjaan beton yang dipakai yaitu metode konvensional dan metode pracetak (precast). Jika di lapangan diperlukan lahan percetakan atau casting area tetapi jika dilakukan di pabrik tidak memerlukan lahan tetapi membutuhkan transportasi pengangkutan. Untuk konstruksi pracetak pelaksanaan lebih cepat dibandingkan konstruksi konvensional karena proses produksi dapat dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan struktur. Melalui penelitian ini akan dilakukan analisis biaya dan waktu yang dibutuhkan pada pekerjaan Box Culvert untuk mengetahui tingkat efisiensi dan efektifitas antara metode konvensional dengan metode pracetak (precast), sebagai referensi pertimbangan dan masukan bagi perusahaan dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan metode pelaksanaan proyek. Dari hasil penelitian rencana perbandingan anggaran biaya yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan, pertama bahwa biaya untuk pelaksanaan pekerjaan box culvert konvensional sebesar Rp. 200.154.452.000, sedangkan untuk pelaksanaan pekerjaan box culvert precast sebesar Rp. 1.520.908.000. Yang kedua untuk waktu pelaksanaan pekerjaan box culvert beton konvensional pada Proyek Pembangunan Jalan Oma – Wassu untuk mobilisasi selama 9 minggu ditambah Divisi 3 dan 7 selama 2 minggu, maka jumlahnya 11 minggu pekerjaan dan pelaksanaan box culvert pra cetak jumlahnya 15 minggu pekerjaan.

Kata kunci: : Biaya, *Box culvert*, Konvensional, *Precast*, dan *Shedulle*.

LATAR BELAKANG

Dunia konstruksi selalu menjadi bagian dari kehidupan manusia. Jasa konstruksi akan semakin dibutuhkan seiring dengan pertumbuhan populasi di planet ini. Dunia konstruksi saat ini berkembang dengan cepat. Metode baru untuk perencanaan dan pelaksanaan konstruksi terus dikembangkan. Dengan menggunakan bahan-bahan (material), tenaga kerja, dan teknologi yang terus berkembang dan canggih. Proyek biasanya memiliki deadline, yang berarti mereka harus diselesaikan sebelum atau tepat waktu. Berkaitan dengan masalah ini, baik pemilik maupun kontraktor ingin proyek mereka selesai dengan baik dan tepat waktu.

Metode yang diterapkan pada masing-masing proyek dapat berbeda tergantung pada kondisi alam dan sosial masyarakat. Jenis teknologi bahan konstruksi yang digunakan akan memengaruhi kemampuan layan bangunan, anggaran biaya, dan waktu pelaksanaan proyek. Ada dua cara untuk mengerjakan beton saat membangun. Yang pertama adalah metode konvensional, di mana seluruh bagian bangunan dicor di lapangan atau di lokasi proyek. Yang kedua adalah metode pracetak, juga dikenal sebagai precast. Produksi pracetak juga dapat dilakukan di lapangan atau di pabrik. Jika dilakukan di lapangan, diperlukan lahan untuk percetakan atau casting, tetapi jika dilakukan di pabrik, tidak diperlukan lahan. Konstruksi pracetak lebih cepat daripada konstruksi konvensional karena proses produksi dapat dilakukan sekaligus.

Berdasarkan penjelasan tersebut, melalui penelitian ini akan dilakukan analisa biaya dan waktu yang dibutuhkan pada pekerjaan Box Culvert untuk menentukan mana yang lebih efektif dan efisien antara metode konvensional dengan metode pracetak (precast). Diharapkan dapat menjadi referensi atau masukan dan pertimbangan bagi perusahaan dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan metode pelaksanaan proyek Box Culvert. Objek penelitian yang digunakan adalah Proyek Pembangunan Jalan Oma – Wassu Pulau Haruku, Kabupaten Maluku Tengah.

KAJIAN TEORITIS

Beton konvensional adalah komponen struktur yang paling penting (Ervianto, 2006). Suatu struktur kolom memiliki kapasitas untuk menahan beban aksial tekan. Dalam pembuatan beton konvensional, semua pekerjaan pembetonan dilakukan secara manual dengan merangkai tulangan pada struktur yang dibuat. Pembetonan konvensional memerlukan banyak biaya bekisting dan upah pekerja.

Berikut adalah beberapa keuntungan beton konvensional (Ervianto, 2006):

- a. Mudah dan umum dalam pengerjaan di lapangan.
- b. Mudah dibentuk dalam berbagai penampang.
- c. Perhitungan relatif mudah dan umum.
- d. Balok, kolom dan plat lantai bersifat.

Beton konvensional mempunyai kelemahan-kelemahan sebagai berikut:

- a. Diperlukan tenaga buruh lebih banyak, relatif lebih mahal.
- b. Pemakaian bekisting relatif lebih banyak.
- c. Pekerjaan dalam pembangunan agak lama karena pengerjaannya.
- d. Berurutan saling tergantung dengan pekerjaan lainnya.
- e. Terpengaruh oleh cuaca, apa bila hujan pengerjaan pengecoran tidak dapat dilakukan.

Beton pabrikasi atau precast tidak berbeda dengan beton biasa. Elemen struktur bangunan diproduksi pada lokasi yang berbeda dari lokasi yang akan digunakan (Ervianto, 2006). Teknik pracetak ini dapat diterapkan pada berbagai jenis material, termasuk beton. Elemen balok dapat dibuat dalam berbagai bentang dan bentuk penampang. Bentuk penampang balok dipengaruhi oleh sistem yang akan digunakan. Sistem sambungan antar balok dan plat lantai atau sistem sambungan antar balok dengan kolom adalah beberapa contoh sistem ini. Sebagai elemen struktur yang langsung mendukung beban pengguna gedung, elemen plat lantai harus memenuhi persyaratan dan peraturan yang berlaku. Untuk mencapai bangunan tinggi, plat lantai membutuhkan hingga lima puluh persen material yang diperlukan untuk setiap elemen struktur. Oleh karena itu, sangat penting untuk mempelajari metode pengadaan plat lantai. Selama proses produksi, beton pabrikasi dibuat di lokasi yang berbeda dari elemen struktur yang akan digunakan. Adapun keunggulan dari beton pabrikasi:

- a. Kecepatan dalam pelaksanaan pembangunannya.
- b. Dicapainya tingkatan fleksibilitas dalam proses perancangannya.
- c. Pekerjaan di lokasi proyek menjadi lebih sederhana.
- d. Mampu mereduksi biaya konstruksi.

Teknologi beton pracetak mempunyai kelemahan-kelemahan sebagai berikut:

- a. Kerusakan yang mungkin timbul selama proses transportasi.
- b. Dibutuhkan peralatan lapangan dengan kapasitas angkat yang cukup untuk mengangkat komponen konstruksi dan menempatkannya pada posisi tertentu.
- c. Munculnya permasalahan teknis dan biaya yang dibutuhkan untuk menyatukan komponen-komponen beton pabrikasi.
- d. Diperlukan gudang yang luas dan fasilitas curing.
- e. Diperlukan perencanaan yang detail pada bagian sambungan.
- f. Diperlukan lapangan yang luas untuk produksi dalam jumlah yang besar.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian pada skripsi ini adalah pembangunan jalan Oma – Wassu Kabupaten Maluku Tengah. Metode penulisan yang digunakan dalam penelitian ini observasi dan kepustakaan, Adapun jenis data yang dipakai dalam penulisan ini adalah data sekunder dan primer. Dalam analisa data terbagi menjadi beberapa tahapan yang diterapkan yaitu, analisa biaya, analisa waktu (penjadwalan), dan analisa perbandingan.

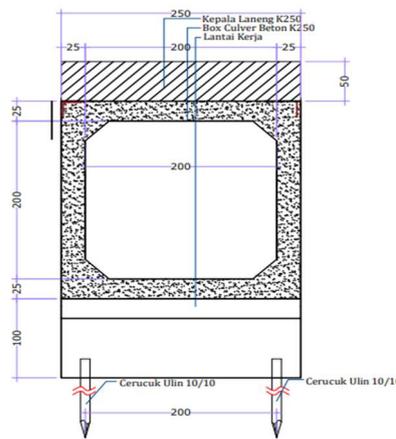
HASIL DAN PEMBAHASAN

A1. Box Culver Konvensional

1. Perhitungan kuantitas divisi 7

a. Beton Struktur f_c' 20 Mpa

Perhitungan kebutuhan beton untuk plat lantai Box Culver Konvensional sebagai berikut:



Gambar 1.1 Desain Box Culver Konvensional

Plat atas dan bawah (a) = ((Lebar x Tebal) x 2 sisi) x panjang Box

Dinding Box (b) = ((Lebar x Tinggi) x 2 sisi) x 9m

Bagian Siku Box (c) = $((\frac{1}{2} \times \text{Alas} \times \text{Tinggi}) \times 4 \text{ sisi}) \times 9m$

b. Baja Tulangan Polos BJTP 280

Tabel 1.2 Rekap Perhitungan Tulangan BJTP 280 dan BJTS 420

Kode Tulangan	Diameter	a	b	c	d	Kait	Jarak (m)	Panjang	Berat	Jumlah	Berat Tulangan (kg)	
								Tulangan (m)	Satuan (kg)	Tulangan (Pototng)	BJTP 280 (Kg)	BJTS 420B (Kg)
A	19	48	48	132	27	228	0.4	0.255	2.2256	180	0	102.1534
B	12	224	29	-	-	144	0.2	0.253	0.8878	180	0	40.42859
C	10	100	-	-	-	120	0.2	0.1	0.6165	180	11.097	0
D	10	900	-	-	-	120	0.2	0.9	0.6165	64	35.5104	0

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Dari tabel di atas, dapat dilakukan perhitungan untuk mencari kebutuhan BJTP 280 yaitu:

tipe C = Panjang Tulangan x Berat Satuan x Jumlah Tulangan

tipe D = Panjang Tulangan x Berat Satuan x Jumlah Tulangan

c. Baja Tulangan Sirip BJTS 420 B

Tabel 1.3 Rekap Perhitungan Tulangan BJTP 280 dan BJTS 420

Kode Tulangan	Diameter	a	b	c	d	Kait	Jarak (m)	Panjang	Berat	Jumlah	Berat Tulangan (kg)	
								Tulangan (m)	Satuan (kg)	Tulangan (Pototng)	BJTP 280 (Kg)	BJTP420B (Kg)
A	19	48	48	132	27	228	0.4	0.255	2.2256	180	0	102.1534
B	12	224	29	-	-	144	0.2	0.253	0.8878	180	0	40.42859
C	10	100	-	-	-	120	0.2	0.1	0.6165	180	11.097	0
D	10	900	-	-	-	120	0.2	0.9	0.6165	64	35.5104	0

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Dari tabel di atas, dapat dilakukan perhitungan untuk mencari kebutuhan BJTP 420 yaitu:

tipe A = Panjang Tulangan x Berat Satuan x Jumlah Tulangan

tipe B = Panjang Tulangan x Berat Satuan x Jumlah Tulangan

KESIMPULAN DAN SARAN

Biaya untuk pelaksanaan pekerjaan *box culvert* konvensional sebesar Rp. 4.125.158.000, sedangkan untuk pelaksanaan pekerjaan *box culvert precast* sebesar Rp. 1.748.677.000 . Dari kedua biaya tersebut, maka digunakan metode pekerjaan *box culvert precast*. Dari hasil tersebut, metode pekerjaan *box culvert precast* lebih efisien dari sisi harganya. Dan mutu beton yang digunakan untuk *box culvert* konvensional dan *box culvert precast* adalah beton struktur fc'20 Mpa.

Untuk waktu pelaksanaan pekerjaan *box culvert* beton konvensional pada Proyek Pembangunan Jalan Oma – Wassu untuk mobilisasi selama 9 minggu dan demobilisasi untuk 1 minggu, ditambah Divisi 7 selama 2 minggu, maka jumlahnya 11 minggu pekerjaan. Sedangkan untuk pekerjaan *box culvert precast* untuk mobilisasi selama 9 minggu dan demobilisasi untuk 1 minggu, ditambah Divisi 2 selama 1 minggu, maka jumlahnya 11 minggu pekerjaan. Sehingga dari sisi waktu, metode pekerjaan *box culvert precast* lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Elly T. dan Supartono F.X., “Kecenderungan Industri Konstruksi Indonesia”, Masa Depan Dengan Pengembangan Sistem Elemen Pracetak, INKINDO, Jakarta, 2000.
- Ervianto W.I., Teori dan Aplikasi Manajemen ProyekKonstruksi, Andi, Yogyakarta, 2006
- Fandi M., “Perbandingan Waktu dan Biaya Konstruksi Pekerjaan Bekisting Menggunakan Metode Semi Sistemdengan Metode Sistem Table Form (Studi Kasus: Proyek FMIPA

Tower ITS Surabaya)”, Tugas Akhir Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2014.

Farizal F., I Putu Artama W., dan Arif R.M., “Analisa Perbandingan Metode Pelaksanaan Cast in Situ dengan Pracetak Terhadap Biaya dan Waktu Pada Proyek Dian Regency Apartemen”, JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 1, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2012.

Indrajati P., “Modifikasi Laboratorium Teknik Industri ITS dengan Metode Beton Pracetak”, Tugas Akhir Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2017.

Leslie M. dan Christopher J.P, PCI Design Handbook – Precast and Prestressed Concrete 6th edition, Prestressed Concrete Institute, Chicago, Januari, 2004.

Oglesby C.H., Parker H.W., dan Howell G.A., “Productivity Improvement in Construction Biological Resource Management”, McGraw-Hill Series in Construction Engineering and Project Management, Univesity of Michigan, 1989.

Putra, IKM., “Perbandingan Beton Pabrikasi dengan Beton Metode Konvensional (Tinjauan Aspek Biaya dan Waktu)”, e-journal.uajy.ac.id., Universitas Atmajaya, Jakarta, 2010.

Soetjipto J.W., “Analisa Perbandingan Pelaksanaan Pembangunan Menggunakan Beton Konvensional dengan Elemen Beton Pracetak Pada Pembangunan Tingkat Tinggi”, Jurnal Precast, Universitas Negeri Jember, Jember, 2014.

Warszawski A., Industrialization and Robotics in Building: A Managerial Approach, Longman Higher Education, London, 1990.