

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PENGECORAN MENGUNAKAN CONCRETE PUMP DAN TOWER CRANE

M Nur fajar¹ dan Fitri Nugraheni²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: 14511207@students.uii.ac.id

²Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: 005110101@staf.uii.ac.id

Abstract : Failures that usually occur there is a project usually caused by poor planning, therefore planning a project must be done well from the use of material, processing time, labor and supporting tools must also be well planned. Because of that, the planning of a project must be done carefully and carefully, especially since each project has different field conditions. This research was conducted to determine the value of the cost and time comparison in the Construction Project of the Faculty of Law of the Islamic University of Indonesia for the casting work between using a concrete pump with a tower crane. Data used in the form of primary and secondary data, primary data obtained from direct observation while secondary data obtained through interviews. After that the data was analyzed using Ms.Excel. First, the productivity value is first sought, then look for the AHS value to make 1m³ of concrete. After that, it is multiplied by the total volume of casting structure consisting of 3 basements and 4 floors. From the research, the results of the use of casting tools with a concrete pump are as big as Rp. 20,147,262,217.00 cheaper than using a tower crane of Rp. 20,894,729,398.00 and in terms of time it is also much faster to use a concrete pump that is 68 days while with a tower crane 177 days.

Keywords: casting, productivity, concrete pump, tower crane

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa sekarang ini, industri konstruksi merupakan suatu industri ekonomi nasional yang berhubungan dengan persiapan lahan dan pembangunan, percepatan, dan perbaikan bangunan, struktur, dan properti lain. Atas dasar itu, industri konstruksi merupakan salah satu industri yang paling berkembang di seluruh dunia. Pertumbuhan industri konstmkksi sejalan dengan pertumbuhan di suatu negara (Widiasanti 2013). Pada sebuah proyek konstruksi, tahap perencanaan merupakan langkah awal untuk

melaksanakan sebuah proyek konstruksi dan sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan proyek tersebut. Perencanaan diperlukan dan dipergunakan sebagai pedoman dasar dalam melaksanakan suatu proyek sehingga proyek tersebut dapat dilaksanakan dengan efektif dan efisien.

Perencanaan yang buruk dapat menyebabkan suatu proyek mengalami kegagalan yang dapat merugikan perusahaan, kerugian ini dapat berupa pemborosan material, waktu, tenaga kerja dan peralatan yang akan digunakan untuk melaksanakan proyek tersebut yang dapat mengakibatkan peningkatan biaya suatu proyek

konstruksi. Oleh karena itu, dibutuhkan perencanaan yang tepat dengan karakteristik proyek yang akan dilaksanakan akan sangat membantu tercapainya target yang akan dicapai sebuah proyek, baik dari segi biaya, mutu, dan waktu mengingat bahwa sebuah proyek konstruksi adalah bersifat unik karena pasti memiliki karakteristik yang berbeda dengan proyek konstruksi lainnya. Pemilihan metode pelaksanaan pengecoran ini akan berpengaruh terhadap waktu dan biaya pelaksanaan proyek. Metode yang dipakai harus tepat sesuai dengan kebutuhan proyek sehingga dapat meminimalisir anggaran proyek. Pada tugas akhir ini dibandingkan metode pengecoran menggunakan alat *concrete pump* dengan *concrete bucket* dengan cara mencari produktivitas dari segi biaya dan waktu pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan selisih biaya dan waktu pengecoran pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai tinjauan pustaka pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Saputro (2017) telah melakukan penelitian dengan judul “ Studi Komparasi Biaya dan Waktu Berdasarkan Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pengecoran Beton “ menyatakan berdasarkan hasil analisis metode pelaksanaan cor dengan beton *readymix concrete pump* dan *site mix* memerlukan biaya Rp. 3.195.687.978,53 dengan durasi 154 hari kalender, lalu cor dengan *readymix concrete pump* dan *readymix manual* memerlukan biaya Rp. 3.268.397.006,86 dengan durasi 160 hari kalender, dan cor dengan *readymix concrete pump* seluruhnya memerlukan biaya Rp. 3.368.235.460,86 dengan durasi 149 hari kalender.
- b. Sudipta (2018) menyatakan berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa, biaya pengecoran tiap 1 m³ adalah Rp. 1.234.433,-

untuk pengecoran menggunakan *tower crane* dan Rp. 915.471,- untuk pengecoran menggunakan *concrete pump*. Waktu pengecoran menggunakan *tower crane* adalah 3,26 kali dari menggunakan *concrete pump*. Total waktu tunggu truck mixer adalah 2,10 jam untuk pengecoran menggunakan *tower crane* dan 2,79 jam untuk pengecoran menggunakan *concrete pump*. Total kerugian biaya akibat waktu tunggu truck mixer adalah Rp. 788.625,- untuk *tower crane* dan Rp. 1.046.250,- untuk *concrete pump*.

- c. Nanda dkk (2017) menyatakan berdasarkan hasil analisis menunjukkan produktivitas pengecoran dengan menggunakan *concrete bucket* pada lantai V, VI, VII sebesar 2,67 m³/jam, 2,64 m³/jam, 2,62 m³/jam. Sedangkan dengan menggunakan *concrete pump* pada lantai V, VI, VII sebesar 8,82 m³/jam, 8,72 m³/jam, 8,46 m³/jam. Dengan perbandingan waktu pengecoran untuk 1 m³ menggunakan *concrete bucket* dan *concrete pump* pada lantai V, VI, VII sebesar (22,65 : 6,80) menit, (22,86 : 6,88) menit, (23,04 : 7,09) menit. Hasil analisa regresi dengan menggunakan *concrete bucket* diperoleh persamaan $y = -0,0091x + 2,7856$, dan hasil analisa regresi dengan menggunakan *concrete pump* diperoleh persamaan $y = -0,0673x + 9,7141$.
- d. Putra (2017) Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Putra (2017) didapatkan hasil bahwa lama waktu pekerjaan struktur dengan menggunakan kombinasi *tower crane + concrete pump* adalah 191 jam dengan biaya pelaksanaan sebesar Rp. 367.972.958 sedangkan lama waktu pekerjaan struktur dengan menggunakan kombinasi *mobile crane + concrete pump* adalah 199 jam dengan biaya pelaksanaan sebesar Rp. 134.252.745. Sehingga dapat disimpulkan bahwa waktu tercepat untuk pelaksanaan pekerjaan pengecoran dan pengangkatan material adalah kombinasi pemakaian *tower crane + concrete pump* dengan selisih waktu pemakaian 8 jam. Sedangkan biaya termurah adalah kombinasi pemakaian *mobile crane + concrete pump* dengan selisih biaya Rp. 232.720.213

3. LANDASAN TEORI

3.1 Manajemen Proyek

3.1.1 Pengertian

Menurut Husen (2011) manajemen adalah suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian terhadap sumber-sumber daya yang terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien.

3.2 Proyek Konstruksi

3.2.1 Pengertian

Menurut Dipohusodo (1996), proyek merupakan suatu proses sumberdaya dan adanya dana tertentu secara terorganisasi untuk menjadi hasil pembangunan yang mantap sesuai dengan tujuan dan harapan-harapan awal dengan menggunakan anggaran dana proyek tersebut, sehingga menjadi sumberdaya yang tersedia dalam jangka waktu tertentu yang sesuai dengan fungsinya.

3.3 Beton

3.3.1 Pengertian

Beton merupakan campuran antara semen Portland, air, dan agregat (dan kadang-kadang bahan tambah yang sangat bervariasi mulai dari bahan kimia tambahan, serat, sampai bahan buangan non kimia) pada perbandingan tertentu. Bahan penyusun beton meliputi air, semen, agregat kasar dan agregat halus dan bahan tambah dimana setiap bahan penyusun mempunyai fungsi dan pengaruh yang berbeda-beda. Sifat yang penting pada beton adalah kuat tekan, bila kuat tekan tinggi maka sifat-sifat yang lain pada umumnya juga baik. Faktor-faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton terdiri dari kualitas bahan penyusun, nilai faktor air semen, gradasi agregat, ukuran maksimum agregat, cara pengerjaan (pencampuran, pengangkutan, pemadatan, dan perawatan) serta umur beton. (Tjokrodimuljo, 1996)

3.4 Alat Bantu Pengecoran

3.4.1 Pengertian.

Pengaruh perkembangan teknologi yang semakin maju dan memberikan kemudahan dalam pelaksanaan pekerjaan industri konstruksi. Suatu konstruksi menggunakan

bantuan peralatan tersebut dalam hal proses pengecoran beton. Penggunaan peralatan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan.

3.4.2 Faktor Pemilihan Alat Berat

Dalam pemilihan alat berat, ada beberapa factor yang harus diperhatikan sehingga kesalahan dalam pemilihan alat berat dapat dihindari (Rostiyanti,2008). Faktor-faktor tersebut antara lain :

1. Spesifikasi alat disesuaikan dengan jenis pekerjaannya, seperti pemindahan tanah, penggalian, produksi agregat, penempatan beton.
2. Syarat-syarat kerja serta rencana kerja yang tertulis dalam kontrak.
3. Kondisi lapangan, seperti keadaan tanah, keterbatasan lahan.
4. Letak daerah/ lokasi, meliputi keadaan cuaca, temperature, angin, ketinggian, sumber daya.
5. Jadwal rencana pelaksanaan yang digunakan.
6. Keberadaan alat untuk dikombinasikan dengan alat yang lain.
7. Pergerakan dari peralatan, meliputi mobilisasi dan demobilisasi.
8. Kemampuan satu alat untuk mengerjakan bermacam-macam pekerjaan.

Peralatan yang dipakai dalam pengecoran beton harus memberikan kemudahan dalam pelaksanaannya, dan juga tidak merugikan bagi beton itu sendiri, misalnya pengecoran yang tidak sempurna sehingga dapat mengurangi mutu beton.

3.5 Produktivitas

Produktivitas adalah perbandingan antar hasil yang dicapai (output) dengan seluruh sumber daya yang digunakan (input). Produktivitas alat tergantung pada kapasitas dan waktu siklus alat. Rumus dasar untuk mencari produktivitas alat adalah (Rostiyanti, 2008).

3.6 Analisis Biaya dan Waktu.

Pada dasarnya setiap pembangunan tidak terlepas dari kecermatan seorang pelaksana untuk merancang suatu metode kerja yang efisien. Metode kerja yang sangat efisien sangat berpengaruh pada biaya yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan tersebut. Menurut

Soedrajat (1994), dalam menentukan harga satuan analisis didasarkan pada 5 komponen biaya yaitu biaya bahan/material, tenaga kerja, peralatan, biaya tak terduga (overhead) dan keuntungan (profit). Untuk mencapai keberhasilan dalam suatu proyek pekerjaan konstruksi, maka diperlukan perencanaan waktu (*Time Schedule*) yang tepat karena pengaruh dari perencanaan pada proyek pekerjaan konstruksi sangat berdampak pada pendapatan proyek tersebut. Penjadwalan merupakan hal yang perlu dilakukan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan serta urutan kegiatan guna menentukan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah proyek.

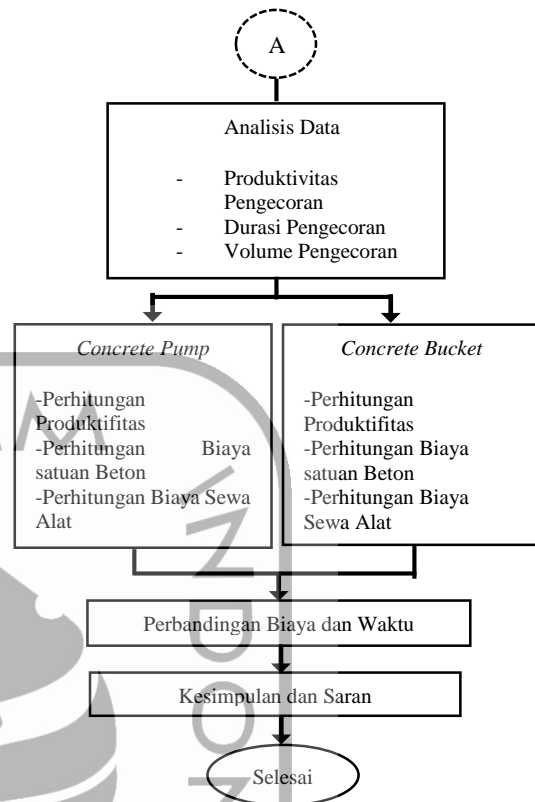
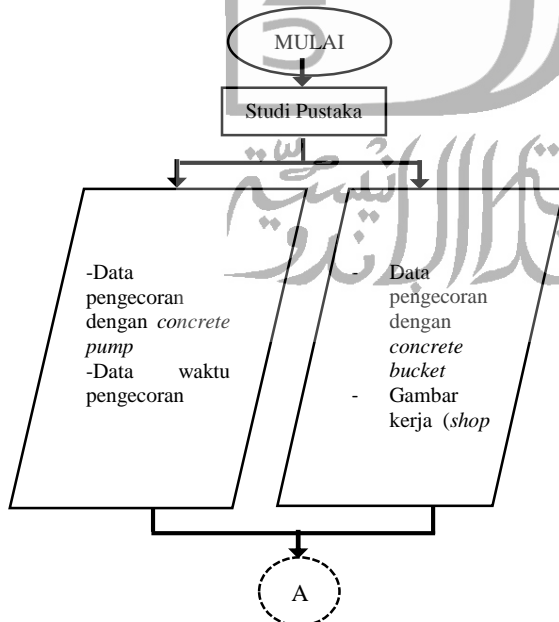
4. METODE PENELITIAN

4.1 Obyek dan Subyek Penelitian.

Pada penelitian ini obyeknya adalah perbandingan waktu dan biaya metode pengecoran dengan *concrete pump* dan *concrete bucket* seluruhnya pada gedung bertingkat. Sedangkan subyeknya adalah Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia.

4.2 Bagan Alir Metode Penelitian.

Bagan alir pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan untuk mencari perbandingan biaya dan durasi untuk pekerjaan pengecoran pada kolom didapatkan hasil sebagai berikut.

1. Biaya pekerjaan pengecoran

Biaya pekerjaan pengecoran dengan *concrete pump* sebesar Rp 3.240.860.159 lebih murah dibandingkan dengan *tower crane* sebesar Rp 4.836.918.313.

2. Durasi pekerjaan pengecoran

Untuk durasi pengecoran terdapat selisih yang sangat jauh, durasi pengecoran dengan *concrete pump* selama 292 jam atau 42 hari kerja sedangkan dengan *tower crane* selama 2175 jam atau 311 hari kerja.

Dari perhitungan yang telah dilakukan terdapat selisih biaya pengecoran yang tidak terlalu besar antara *concrete pump* dan *tower crane* sebesar Rp 1.596.058.155 sedangkan untuk durasinya selisihnya cukup jauh yaitu 270 hari kerja. Dimana 1 hari kerja yaitu selama 7 jam kerja. Dengan volume yang sama yaitu 1467,9075 m³ setelah dilakukan penelitian, metode yang digunakan pada pembangunan Proyek Gedung

Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia sudah cukup efektif dan efisien. Namun untuk penggunaan alat bantu tower crane mungkin bisa dipertimbangkan karena disekitar lokasi proyek tidak terdapat kendala atau bangunan-bangunan tinggi sehingga tidak menjadi masalah untuk menggunakan alat bantu tower crane sehingga dapat membantu dalam pendistribusian barang dari permukaan ke struktur atas. Dari tabel 5.5 nilai produktivitas untuk *concrete pump* lebih tinggi dari *tower crane* dengan *bucket* karena pengecoran dengan alat bantu *concrete pump* tidak membutuhkan waktu yang lama untuk beroperasi saat pengecoran sehingga durasi pekerjaan pengecoran menjadi lebih cepat sedangkan jika menggunakan *tower crane* dengan *bucket* memerlukan siklus waktu yang cukup lama untuk beroperasi sehingga durasi pengecoran lebih lama. Siklus waktu (*cycle time*) adalah waktu yang diperlukan suatu alat untuk melakukan suatu siklus kerja. Harga sewa alat *concrete pump* juga lebih murah dibandingkan dengan alat tower crane dengan bucket sehingga pekerjaan pengecoran dengan *concrete pump* lebih murah dibanding *tower crane*. Namun jika ditinjau dari segi *workability*, tower crane memiliki keunggulan yaitu tidak dipengaruhi oleh *workability* beton itu sendiri karena beton akan langsung keluar jika katup penutup pada *bucket* dibuka sedangkan jika menggunakan *concrete pump* sangat dipengaruhi oleh *workability* betonnya karena sistem kerja *concrete pump* menggunakan pompa hidrolis untuk mengeluarkan beton sehingga jika beton semakin cair *workability* beton akan semakin baik tetapi jika beton semakin kental *workability* beton akan rendah.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis dan pembahasan metode pengecoran pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia dengan alat bantu *concrete pump* dan dibandingkan dengan alat bantu *tower crane* didapatkan hasil berikut.

1. Produktivitas pekerjaan pengecoran dengan *concrete pump* sebesar 5,04 m³/jam lebih

besar dibandingkan dengan *tower crane* sebesar 0,675 m³/jam.

2. Pekerjaan pengecoran dengan *concrete pump* memiliki waktu yang jauh lebih cepat yaitu 22 hari dibandingkan menggunakan *tower crane* yaitu 311 hari.
3. Dari segi biaya pekerjaan pengecoran dengan alat bantu *concrete pump* lebih murah yaitu sebesar Rp 3.240.860.159 dibandingkan dengan alat bantu *tower crane* sebesar Rp 4.836.918.313.
4. Metode yang digunakan sudah cukup tepat menggunakan alat bantu pengecoran *concrete pump* karena dari segi biaya dan waktu lebih efisien dan area proyek cukup luas untuk akses alat bantu *concrete pump* saat akan melakukan pengecoran.

6.2 Saran

Karena keterbatasan waktu pengamatan dan pengambilan data yang diperlukan maka diperlukan saran-saran untuk penelitian yang sejenis selanjutnya. Saran-sarannya sebagai berikut.

1. Untuk penelitian selanjutnya, pada saat pengambilan data terutama pengamatan langsung sebaiknya lebih dipersiapkan apa saja yang diperlukan seperti *form* untuk pengambilan data dan mungkin metode yang digunakan lebih bervariasi.
2. Serta pada penelitian selanjutnya bisa memasukan biaya-biaya non teknis dapat dimasukan ke dalam perhitungan.
3. Untuk pengambilan data sekunder harus meminta bukti untuk membuktikan bahwa data tersebut valid.
4. Untuk pihak kontraktor sebaiknya waktu tunggu atau selang waktu antar truk mixer saat pengecoran lebih diperhatikan lagi karena dapat mengurangi produktivitas pengecoran sehingga menimbulkan kerugian.

DAFTAR PUSTAKA

Dipohusodo. (1996). *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Yogyakarta: Kannisius.

Husen, A. (2009). *Manajemen Proyek Perencanaan, Penjadwalan & Pengendalian Proyek*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.

Nanda, T.R dkk. (2017). *Analisa Perbandingan Waktu dan Produktivitas Pengecoran Menggunakan Concrete Bucket dan Concrete Pump pada Gedung Bertingkat*. Medan: Departemen Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara.

Putra, I.P. (2017). *Perbandingan Biaya dan Waktu Pemakaian Tower Crane dan Mobile Crane pada Proyek Pembangunan RSUD Syarifah Ambami Rato Ebu Bangkalan*. Surabaya. Program Studi S-1 Lintas Jalur Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Rostiyanti, S. (2008). *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Saputro, C.D.. (2017). *Studi Komparasi Biaya dan Waktu Berdasarkan Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pengecoran Beton*. Yogyakarta: Tesis Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia.

Soedrajat, A. 1994. *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Nova, Bandung.

Sudipta, I.G.K. (2018). *Perbandingan Pengecoran Menggunakan Tower Crane dan Concrete Pump*. Bali.

Tjokrodinuljo, K. (1996). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Nafiri.

Widiasanti, I & Lenggogeni. (2013). *Manajemen Konstruksi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.