

Perbandingan Waktu Dan Biaya Concrete Pump Dan Concrete Bucket Pada Proyek Gedung Telkom University Landmark Tower

**RADEN LAUDA MULATIEF, KATARINA RINI RATNAYANTI,
ADEN FIRDAUS.**

Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
Email: Lauda05061996@gmail.com

ABSTRAK

Pada suatu proyek, alat berat memiliki peran penting karena dapat mempermudah menyelesaikan pekerjaan untuk proyek dengan skala besar. Pekerjaan pengecoran merupakan pekerjaan penuangan beton segar ke dalam cetakan suatu elemen struktur yang telah dipasang besi tulangan untuk diaplikasikan pada bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaaan waktu, produktivitas, dan biaya dengan membandingkan metode pengecoran concrete pump dan pengecoran concrete bucket pada proyek pembangunan Telkom University Landmark tower. Berdasarkan perhitungan perbandingan waktu dan produktivitas pengecoran pada pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Telkom didapat hasil waktu tercepat dan produktivitas terbesar dengan menggunakan alat concrete pump. dari hasil perhitungan biaya menggunakan concrete pump membutuhkan biaya sebesar Rp 16.063.576/8 jam, sedangkan perhitungan biaya menggunakan concrete bucket membutuhkan biaya sebesar Ro 12.664.000/ 8 jam. didapat penggunaan concrete pump dalam metode pengecoran lebih murah dan cepat pelaksanaannya dibandingkan menggunakan concrete bucket.

Kata kunci: produktifitas, concrete pump, concrete bucket.

ABSTRACT

In a project, heavy equipment has an important role because it can make it easier to complete the work for large-scale projects. Casting work is the work of pouring fresh concrete into the mold of a structural element that has been fitted with reinforcing bars for application to buildings. This study aims to determine the differences in time, productivity, and cost by comparing the concrete pump casting method and concrete bucket casting in the Telkom University Landmark tower construction project. Based on the calculation of the comparison between the time and productivity of casting in the construction of the Telkom Medical Faculty Building, the results obtained are the fastest time and the greatest productivity using a concrete pump. from the calculation of the cost using a concrete pump it costs Rp. 16,063,576 / 8 hours, while the calculation of the cost of using a concrete bucket requires a cost of Ro 12,664,000 / 8 hours. It is found that the use of concrete pump in the casting method is cheaper and faster than using a concrete bucket.

Keywords: productivity, concrete pump, concrete bucket.

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini, pelaksanaan suatu proyek mengalami perkembangan pesat di suatu negara. Pada suatu proyek, alat berat memiliki peran penting karena dapat mempermudah dan membantu pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan terutama untuk proyek dengan skala besar. Alat berat yang akan digunakan pada suatu proyek harus dianalisa untuk optimalisasi biaya dan waktu pelaksanaan proyek.

Pemilihan penggunaan peralatan kontruksi dalam pelaksanaan pengecoran akan berpengaruh terhadap biaya dan waktu pelaksanaan proyek. Metode yang dipakai harus tepat dan sesuai dengan kebutuhan proyek sehingga meminimalisir anggaran suatu proyek. Pada tugas akhir ini dibandingkan metode pengecoran menggunakan alat concrete pump dengan concrete bucket dengan cara mencari produktivitas dari segi waktu dan biaya pada proyek Gedung Telkom University Landmark tower.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Proyek

Unsur-unsur manajemen yaitu perencanaan (*Planning*), pengorganisasian (*Organizing*), pelaksanaan (*Actuating*), pengendalian (*Controlling*). Beberapa aspek manajemen proyek yaitu aspek keuangan, Aspek Anggaran Biaya, Aspek Manajemen Sumber Daya Manusia, Aspek Manajemen Produksi Aspek harga, Aspek Efektivitas dan Efisiensi, Aspek pemasaran, Aspek mutu, dan Aspek waktu.

2.2 Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2002) proyek kontruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang dilakukan hanya sekali dan umumnya dalam jangka pendek. Kegiatan utamanya adalah studi kelayakan, *design engineering*, pengadaan dan kontruksi.

2.3 Pengecoran Beton

Beton merupakan campuran antara bahan agregat halus dan kasar dengan pasta semen kadang-kadang juga ditambahkan (*admixture*), campuran tersebut apabila dituangkan ke dalam cetakan kemudian didiamkan akan menjadi keras seperti batuan.

2.3.1 Proses Pengecoran Beton

1. Proses Pengecoran dengan Concrete Pump

Beton dari truk ready mix di alirkan ke concrete pump kemudian akan dipompa dan dialirkan ke elemen struktur yang akan di cor. Pompa dapat disesuaikan dengan cara disambung atau dilepas, serta terdapat pemutar pipa sehingga penuangan beton dapat dilakukan secara merata, setelah beton di tuang maka beton diratakan dengan penggaruk agar beton dapat tersebar secara merata. Setelah itu, akan dilakukan pemadatan dengan menggunakan concrete vibrator. Setelah beberapa saat, maka permukaan beton akan diratakan dan diperhalus menggunakan papan kayu.

2. Proses Pengecoran dengan concrete bucket

Untuk memindahkan beton dengan concrete bucket, dipergunakanlah tower crane. Dengan cara concrete bucket dikaitkan pada hook atau kait pada tower crane. Concrete bucket adalah alat yang digunakan untuk membawa atau menampung campuran beton dari truck mixer yang kemudian didistribusikan ke lokasi pengecoran oleh tower crane.

2.3.2 Mutu *Slump*

Slump pada dasarnya merupakan salah satu pengujian sederhana untuk mengetahui *workability* beton segar sebelum diterima dan diaplikasikan dalam pekerjaan pengecoran. Slump beton segar harus dilakukan sebelum beton dituangkan dan jika terlihat indikasi plastisitas beton segar telah menurun cukup banyak, untuk melihat apakah beton segar masih layak dipakai atau tidak.

Pengukuran slump dilakukan mengacu pada aturan PBI 1971 NI 2 (Peraturan Beton Bertulang Indonesia)

Tabel 2.1 Rekomendasi Nilai *Slump* Untuk Pekerjaan Beton

No	Elemen Struktur	<i>Slump</i> Maks (cm)	<i>Slump</i> Min (cm)
1	Plat pondasi, pondasi telapak bertulang	12,5	5
2	Pondasi telapak tidak bertulang, kaison dan kontruksi di bawah tanah	9	2,5
3	Plat lantai, balok, kolom, dinding	15	7,5
4	Jalan beton bertulang	7,5	5
5	Pembetonan massal	7,5	2,5

Sumber: PBI NI2, 1971

2.4 Alat Pengecoran

peralatan suatu konstruksi menggunakan bantuan peralatan penunjang untuk mempermudah proses pengecoran beton. Penggunaan peralatan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan.

2.4.1 Jenis Pengecoran

1. Concrete Pump, yaitu alat untuk menuangkan beton basah dari truck mixer ke tempat yang ditentukan. Concrete pump digunakan pada saat pengecoran balok, kolom, plat.
2. Concrete bucket, yaitu tempat pengangkutan beton dari truck mixer concrete bucket sampai ke tempat pengecoran.
3. Tower Crane, yaitu suatu alat yang digunakan untuk mengangkat material secara vertikal dan horisontal ke suatu tempat yang tinggi pada ruang gerak terbatas (Rostiyanti,2008). Tower crane sendiri memiliki beberapa jenis, yaitu Free Standing Crane (Crane yang berdiri bebas), Rail Mounted Crane, Climbing Tower Crane, Tied In Crane.

2.4.2 Faktor Pemilihan Alat Berat

Menurut Rostiyanti (2008) Dalam pemilihan alat berat, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan sehingga kesalahan dalam pemilihan alat berat dapat dihindari yaitu:

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.

2.5 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).

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{kapasitas}}{CT} \quad 2.1$$

Atau

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{durasi}} \quad 2.2$$

Umumnya waktu siklus alat ditetapkan dalam menit sedangkan produktivitas alat dihitung dalam produksi/jam sehingga perlu adanya perubahan dari menit ke jam. Jika faktor efisiensi alat dimasukkan maka rumus diatas menjadi:

$$\text{produktivitas} = \text{kapasitas} \times \frac{60}{CT} \times \text{efisiensi} \quad 2.3$$

Keterangan :

Produktivitas alat dihitung dalam m³/jam

Kapasitas = kapasitas bucket untuk menampung beton dalam m³

CT = cyclus time/waktu siklus (menit)

Efisiensi = waktu efektif alat bekerja dalam satu jam (menit/jam)

60 = umumnya waktu alat ditetapkan dalam menit

Siklus kerja dalam pemindahan material merupakan suatu kegiatan yang dilakukan berulang. Pekerjaan utama dalam kegiatan tersebut adalah memuat, memindahkan, membongkar muatan dan kembali lagi ke kegiatan awal. Semua kegiatan tersebut dilakukan oleh satu alat atau beberapa alat. Waktu yang diperlukan, cycle time (CT) dirumuskan sebagai berikut (Rostiyanti, 2008).

$$CT = LT + HT + DT + RT + ST \quad 2.4$$

Keterangan :

Waktu muat atau loading time (LT), yaitu waktu yang dibutuhkan oleh suatu alat untuk memuat material kedalam alat angkut sesuai kapasitas alat angkut.

Waktu angkut atau hauling time (HT), yaitu waktu yang diperlukan suatu alat untuk bergerak dari tempat pemuatan ke tempat pembongkaran material.

Waktu pembongkaran atau dumping time (DT), yaitu waktu yang diperlukan untuk pembongkaran material di tempat yang ditentukan.

Waktu kembali atau return time (RT), yaitu waktu yang diperlukan alat untuk kembali ke tempat pemuatan.

Waktu tunggu atau spotting time (ST), yaitu alat menunggu sampai alat diisi kembali.

Produktivitas tenaga kerja akan besar pengaruhnya terhadap total biaya proyek, minimal pada aspek jumlah tenaga kerja dan fasilitas yang diperlukan. Salah satu pendekatan untuk mencoba mengukur hasil guna tenaga kerja adalah dengan memakai parameter indeks produktivitas (Sedarmayanti, 2001) antara lain:

1. Kemampuan operator pemakai alat
2. Pemilihan dan pemeliharaan alat
3. Perencanaan dan pengaturan letak alat
4. Topografi dan volume pekerjaan
5. Kondisi cuaca
6. Metode pelaksanaan alat

Dalam kenyataan di lapangan sulit untuk menentukan besarnya efisiensi kerja alat, tetapi dengan dasar pengalaman-pengalaman dapat ditentukan efisiensi yang mendekati kenyataan seperti pada Tabel 2.1 (Rochmanhadi, 1985)

Tabel 2.2 Efisiensi Kerja

Kondisi Operasi Alat	Pemeliharaan Mesin				
	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk Sekali
Baik Sekali	0,83	0,81	0,76	0,70	0,63
Baik	0,78	0,75	0,71	0,65	0,60
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,60	0,54
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Buruk Sekali	0,52	0,50	0,47	0,42	0,32

Sumber: Rochmanhadi, 1985

2.6 Analisa Biaya dan Waktu

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).

2.6.1 Biaya

1. Biaya Material

Untuk menaksir biaya material biasanya dibuat suatu daftar bahan yang menjelaskan mengenai banyaknya, ukuran, beratnya dan ukuran-ukuran yang diperlukan.

2. Upah Tenaga Kerja

Dalam suatu proyek konstruksi dengan diketahuinya beberapa variabel seperti volume pekerjaan, durasi, produktivitas, maka jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pelaksanaan suatu jenis pekerjaan dapat ditentukan, sehingga biaya yang dikeluarkan untuk upah tenaga kerja dapat dihitung.

3. Biaya Peralatan

Perhitungan analisis biaya peralatan dapat dibagi dalam dua kategori, yaitu biaya kepemilikan alat dan biaya pengoperasian alat.

4. Biaya Tak Terduga

Biaya tak terduga dimaksudkan untuk mengurangi resiko-resiko yang terjadi akibat suatu hal diluar perkiraan dan perencanaan, misalnya kenaikan harga bahan, upah, sewa alat dan sebagainya

5. Keuntungan

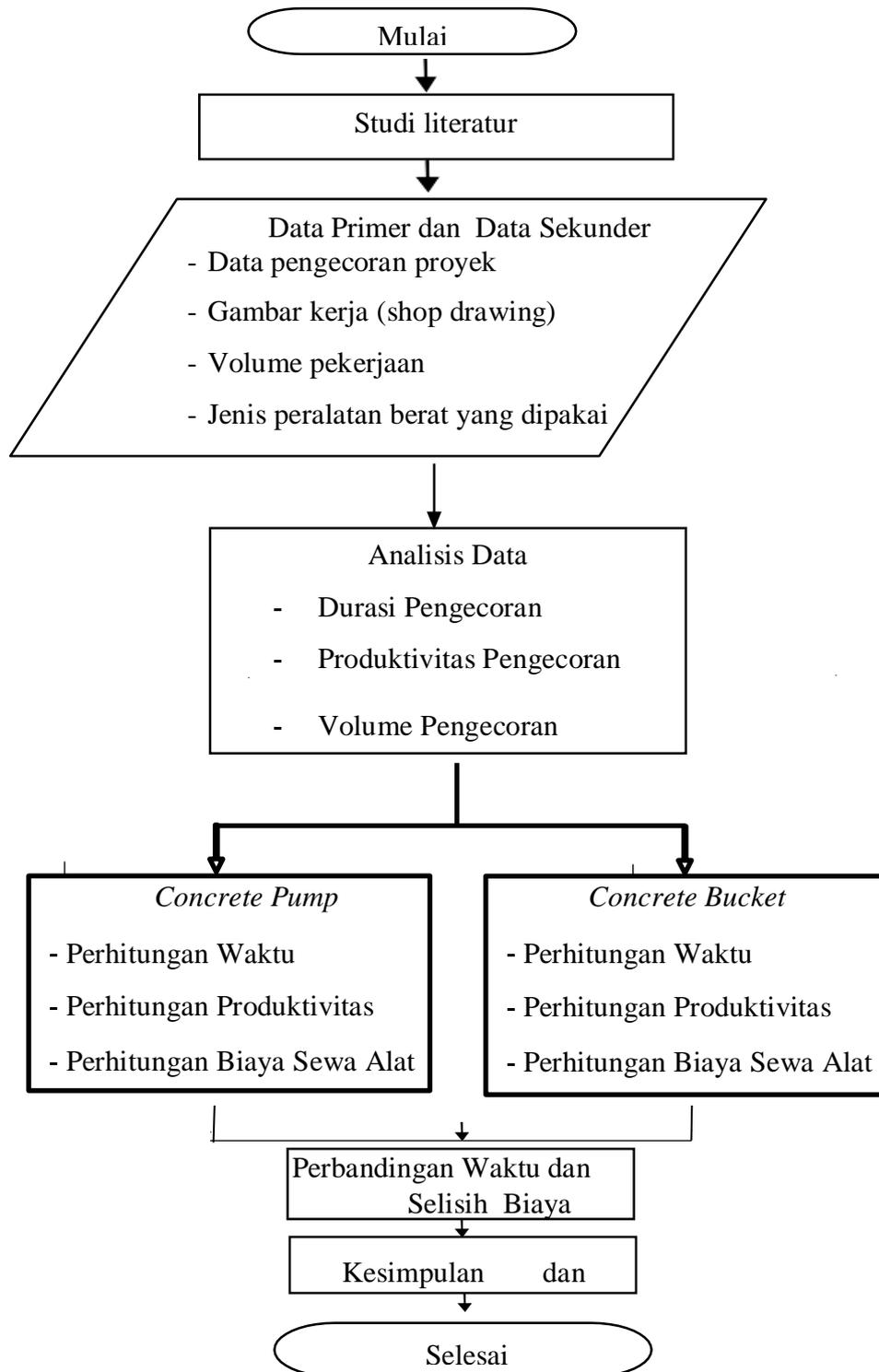
Keuntungan biasanya dinyatakan dengan presentase dan jumlah biaya total. Jumlah presentase yang diambil berkisar antara 8% sampai 15% tergantung dari besarnya resiko pekerjaan, tingkat kesulitan yang akan dihadapi dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut, dan cara pembayaran dari pemberi pekerjaan.

2.6.2 Waktu

Penjadwalan merupakan hal yang perlu dilakukan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan serta urutan kegiatan guna menentukan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah proyek.

3. METODE PENELITIAN

Bagan alir dari penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian

Tahapan dan langkah penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

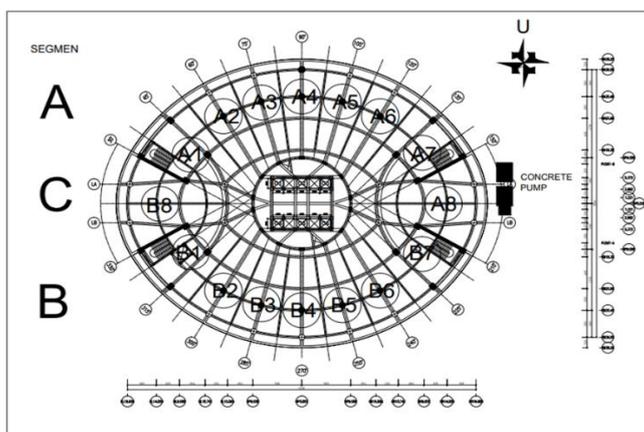
1. Tahap perumusan masalah, meliputi rumusan masalah, penentuan topik, perumuan manfaat dan tujuan penelitian. Permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah perhitungan biaya yang dikeluarkan dan waktu pelaksanaan yang akan ditempuh pada pekerjaan pengecoran menggunakan dengan *concrete pump* dan *concrete bucket*
2. Tahap studi pustaka untuk menemukan informasi mengenai penelitian dari berbagai referensi, literatur, buku, laporan penelitian sejenis yang dapat menunjang penelitian ini.
Studi literatur dilakukan dengan mempelajari berbagai literatur yang diambil dari Perpustakaan Institut Teknologi Nasional dan sumber pustaka.
3. Tahap pengumpulan data untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penelitian. Pengumpulan data terdiri dari data yang diperoleh secara langsung (data primer) dan secara tidak langsung (data sekunder). Pengumpulan data ini diperlukan untuk memenuhi kebutuhan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Adapun data yang dikumpulkan data sekunder diperoleh dari proyek terkait, literatur, SNI, dan internet.
4. Tahap analisis data, menganalisis data yang telah diperoleh dengan menghitung nilai produktivitas pengecoran m^3/jam dengan *concrete pump* dan *concrete bucket*. Pengolahan data pada penelitian ini meliputi data sekunder yaitu data yang diambil secara tidak langsung. Data-data ini didapat melalui data-data proyek, laporan-laporan proyek, gambar kerja (*shop drawing*) dan lain-lainnya yang dapat mendukung penelitian ini
5. Tahap menghitung waktu dan biaya pengecoran berdasarkan nilai produktivitas dengan *concrete pump* dan *concrete bucket*.
6. Tahap membandingkan waktu dan biaya pengecoran berdasarkan hasil perhitungan biaya dan waktu pengecoran dengan *concrete pump* dan *concrete bucket*.
7. Tahap kesimpulan dan saran, berisi tentang hasil penelitian serta saran untuk penelitian berikutnya

4. ANALISIS

4.1 Pekerjaan yang Ditinjau

Untuk melakukan analisis metode kontruksi dipilih pekerjaan yang ada proyek tersebut, untuk proyek Gedung Telkom *University Landmark Tower* 18 lantai. Dalam pembangunan Gedung tersebut ini dilakukan pengerjaan Kolom, Balok dan Plat lantai.

4.2 Metode Pekerjaan Concrete Pump



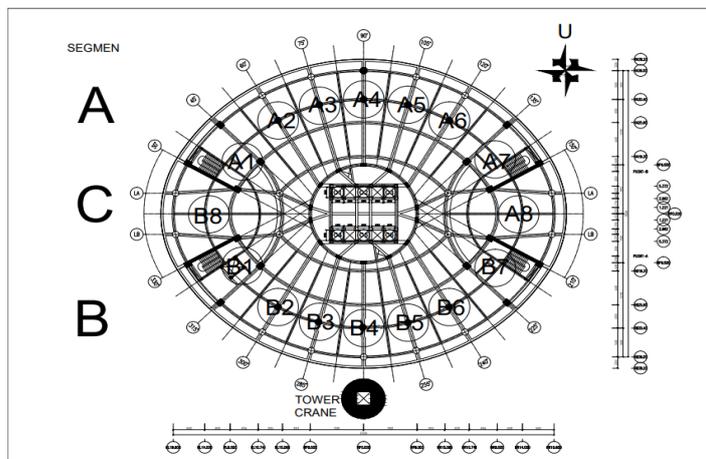
Gambar 4.1 Denah Pekerjaan Pengecoran Dengan Concrete Pump Lantai 11

Untuk perhitungan waktu dan produktivitas pekerjaan pengecoran dengan concrete pump ditabelkan pada table berikut :

Tabel 4. 1 Waktu dan Produktivitas Pekerjaan Pengecoran dengan Concrete Pump Segmen A Lantai 11

LANTAI	SEGMENT	TITIK	PEKERJAAN	VOLUME (m ³)	VOLUME TOTAL (m ³)	WAKTU PERSIAPAN (menit)	WAKTU OPERASI (menit)	WAKTU PASCA OPERASI (menit)	WAKTU TOTAL (menit)	PRODUKSI WAKTU OPERASI (m ³ /jam)	PRODUKTIVITAS WAKTU TOTAL (m ³ /jam)	RATA-RATA PER SEGMENT (m ³ /jam)	RATA-RATA PER LANTAI (m ³ /jam)
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j = (g+h+i)	k = f/(j/60)	l = f/(j/60)	m	n
LANTAI 11	SEGMENT A	TITIK A1	B3	10,240	45,212	20	93,65	15	128,65	28,9663642	21,08589201		
			B4	4,098									
			BL1	2,049									
			BA	5,466									
			B6	1,696									
			BA1	2,561									
			S1	13,861									
			SA	4,286									
			SC	0,955									
			B1	6,559									
		B2	2,186										
		BL1	2,049										
		BL2	2,504										
		BA	3,279	41,569	20	74,23	15	109,23	33,6001983	22,83386177			
		B4	4,098										
		B3	5,122										
		S1	13,861										
		SC	1,911										
		B1	4,373										
		B2	2,186										
		BL1	2,049										
		BL2	2,504										
		BA	3,279										39,383
		B4	4,098										
		B3	5,122										
		S1	13,861										
		SC	1,911										
		B1	4,373										
B2	2,186												
BL1	2,049												
BL2	2,504												
BA	3,279	39,383	20	68,41	15	103,41	34,541197	22,85043309	22,267088	22,267088			
B4	4,098												
B3	5,122												
S1	13,861												
SC	1,911												
B1	4,373												
B2	2,186												
BL1	2,049												
BL2	2,504												
BA	3,279										39,383	20	69,31
B4	4,098												
B3	5,122												
S1	13,861												
SC	1,911												
B1	4,373												
B2	2,186												
BL1	2,049												
BL2	2,504												
BA	3,279	40,613	20	75,13	15	110,13	32,4344843	22,12660318					
B4	4,098												
B3	5,122												
S1	13,861												
SC	0,955												
B3	10,240												
B4	4,098												
BL1	2,049												
BA	5,466												
B6	1,696										45,212	20	92,17
BA1	2,561												
S1	13,861												
SA	4,286												
SC	0,955												
SC	0,955												

4.3 Metode Pekerjaan Concrete Bucket



Gambar 4.2 Denah Pekerjaan Pengecoran Dngan Concrete Pump Lantai 11

Untuk perhitungan waktu dan produktivitas pekerjaan pengecoran dengan concrete pump ditabelkan pada table berikut :

Tabel 4. 2 Waktu dan Produktivitas Pekerjaan Pengecoran dengan Concrete Bucket Segmen A Lantai 11

LANTAI	SEGMENT	TITIK PEKERJAAN	VOLUME (m3)	PRODUKSI PER SIKLUS (m3)	WAKTU PER SIKLUS (menit)	WAKTU PENYELESAIAN PER KOLOM (menit)	PRODUKTIVITAS AS (m3/jam)	RATA - RATA PER SEGMENT (m3/jam)	RATA - RATA PER LANTAI (m3/jam)	
a	b	c	d	e	f	g	$h=(e/f).g$	$i=e/(h/60)$	j	k
LANTAI 11	SEGMENT A	TITIK A1	K3-1	5,04	0,8	9,952	62,699	4,823	4,742	4,706
			K3-2	5,04	0,8	10,559	66,524	4,546		
			K3-3	5,04	0,8	10,454	65,860	4,592		
		TITIK A2	K4-1	4,75	0,8	9,852	62,070	4,872	4,593	
			KT-1	0,38	0,8	9,529	56,579	5,037		
		TITIK A3	K4-2	4,75	0,8	10,477	4,977	4,582	4,593	
			K4-3	4,75	0,8	10,287	61,078	4,666		
		TITIK A4	K4-4	4,75	0,8	10,281	61,046	4,669	4,614	
			K4-5	4,75	0,8	10,627	63,096	4,517		
		TITIK A5	K4-6	4,75	0,8	10,237	60,784	4,689	4,655	
			K4-7	4,75	0,8	10,573	62,779	4,540		
		TITIK A6	K4-8	4,75	0,8	10,139	60,202	4,734	4,740	
			K4-9	4,75	0,8	10,490	62,284	4,576		
		TITIK A7	K4-10	4,75	0,8	9,972	59,208	4,814	5,003	
			K4-11	4,75	0,8	10,287	61,077	4,666		
			K3-5	5,04	0,8	9,520	59,978	5,042		
			K3-6	5,04	0,8	10,059	63,374	4,772		
			K3-7	5,04	0,8	9,769	61,543	4,914		
			K3-8	5,04	0,8	9,242	58,226	5,194		
			K4-12	4,75	0,8	9,128	54,195	5,259		
			KT-2	0,38	0,8	9,9167	4,7104	4,840		

Tabel 4. 3 Waktu Yang Dibutuhkan Untuk Pengecoran 1m³

NO	LANTAI	WAKTU YANG DIBUTUHKAN UNTUK PENGECORAN 1m ³		
		CONCRETE BUCKET (menit)	CONCRETE PUMP (menit)	Δ (menit)
1	lantai 1	10,41209701	2,793113554	7,6189835
2	lantai 2	10,44759500	2,696352323	7,7512427
3	lantai 3	10,56300502	2,629375315	7,9336297
4	lantai 4	10,59498825	2,767716433	7,8272718
5	lantai 5	10,70748825	2,780836915	7,9266513
6	lantai 6	10,81998825	2,792572605	8,0274156
7	lantai 7	10,93248825	2,804356667	8,1281316
8	lantai 8	11,04498825	2,816186214	8,228802
9	lantai 9	11,15748825	2,828058582	8,3294297
10	lantai 10	11,26998825	2,839971314	8,4300169
11	lantai 11	11,38250351	2,851922134	8,5305814
12	lantai 12	11,34589541	2,863118969	8,4827764
13	lantai 13	11,45839891	2,875139799	8,5832591
14	lantai 14	11,57089891	2,887235931	8,683663
15	lantai 15	11,68420501	2,899319499	8,7848855
16	lantai 16	11,79670863	3,022708897	8,7739997
17	lantai 17	11,86821917	3,035785466	8,8324337
18	lantai 18	11,98072280	3,048906881	8,9318159

Tabel 4. 4 Kecepatan Yang Dibutuhkan Untuk Pengecoran m³/jam

NO	LANTAI	PRODUKTIVITAS		
		CONCRETE BUCKET (m ³ /jam)	CONCRETE PUMP (m ³ /jam)	Δ (m ³ /jam)
1	lantai 1	5,92918263	20,67775178	14,74856915
2	lantai 2	5,88732911	20,0730086	14,1856795
3	lantai 3	5,802726423	21,61172664	15,80900022
4	lantai 4	5,793677189	20,95312935	15,15945216
5	lantai 5	5,730493725	20,8473259	15,11683218
6	lantai 6	5,668693345	20,75354521	15,08485187
7	lantai 7	5,608230496	20,66051228	15,05228178
8	lantai 8	5,549061627	20,5682392	15,01917757
9	lantai 9	5,491145082	20,47668156	14,98553647
10	lantai 10	5,434440998	20,38585191	14,95141091
11	lantai 11	5,378911207	20,29574381	14,9168326
12	lantai 12	5,429990264	20,21362859	14,78363833
13	lantai 13	5,374507106	20,12486122	14,75035411
14	lantai 14	5,320165239	20,03654604	14,7163808
15	lantai 15	5,274543502	19,94918205	14,67463855
16	lantai 16	5,083717287	18,88051099	13,79679371
17	lantai 17	5,025816834	18,79468677	13,76886994
18	lantai 18	4,887189259	18,70953875	13,82234949

4.4 Analisa Biaya Yang harus Dikeluarkan

Untuk perhitungan biaya pekerjaan pengecoran dengan concrete pump dan concrete bucket ditabelkan pada table berikut :

Tabel 4.5 Perhitungan Total Biaya Pengecoran Concrete Pump

PERHITUNGAN TOTAL BIAYA PENGECORAN CONCRETE PUMP		
Concrete Pump	Rp687.500	/ jam
Bahan Bakar	Rp776.688	/ jam
Mixer Truck	Rp312.500	/ jam
Concrete Vibrator	Rp81.259	/ pile
Operator	Rp150,00	/ jam
Biaya Pengerjaan	Rp2.007.947	/ jam
Total Waktu Pengerjaan	8	Jam
Total Biaya Pengerjaan	Rp16.063.576	/ 8 jam

Tabel 4. 6 Perhitungan Total Biaya Pengecoran Concrete Bucket

PERHITUNGAN TOTAL BIAYA PENGECORAN CONCRETE BUCKET		
Concrete Bucket	Rp35.000	/ jam
Bahan Bakar	Rp185.256	/ jam
Pelumas	Rp184.485	/ jam
Concrete Vibrator	Rp81.259	/ jam
Mixer Truck	Rp312.500	/ jam
Tower Crane	Rp475.000	/ jam
Operator	Rp309.500	/ jam
Biaya Pengerjaan	Rp1.583.000	/ jam
Total waktu Pengerjaan	8	Jam
Total Biaya Pengerjaan	Rp12.664.000	/ 8 jam
+ Biaya Persiapan Pondasi Tower	Rp36.400.000	/unit

Tabel 4. 7 Perhitungan Total Biaya Pengecoran

TOTAL BIAYA PENGECORAN 18 LANTAI	
CONCRETE PUMP	CONCRETE BUCKET
Rp891.941.948	Rp1.692.311.762

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik pada penelitian analisa perbandingan waktu, produktivitas dan biaya pengecoran menggunakan concrete pump, dan concrete bucket pada proyek pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Telkom ini adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil yang didapat pada waktu pelaksanaan pekerjaan pengecoran, maka waktu yang dibutuhkan untuk pengecoran 1 m³ dengan waktu tercepat adalah dengan menggunakan metode pengecoran concrete pump dibandingkan dengan metode pengecoran concrete bucket.
2. Berdasarkan hasil yang didapat pada waktu pelaksanaan pekerjaan pengecoran, maka produktivitas terbesar dihasilkan adalah dengan menggunakan metode pengecoran concrete pump dibandingkan dengan metode pengecoran concrete bucket.
3. Biaya yang dikeluarkan untuk metode concrete pump adalah Rp16.063.576/ 8 jam dan untuk concrete bucket adalah Rp12.664.000/ 8 jam + biaya persiapan pondasi tower crane Rp 36.400.000. Maka didapat total biaya pengecoran 18 lantai dengan penggunaan concrete pump adalah Rp891.941.948 sedangkan dengan penggunaan concrete bucket adalah Rp1.692.311.762 maka dalam metode pengecoran lebih murah dan cepat pelaksanaannya adalah menggunakan metode pengecoran concrete bucket dibandingkan metode pengecoran concrete bucket.

6. SARAN

1. Adanya waktu terbuang pada persiapan operasi dan pasca operasi dapat mempengaruhi besar kecilnya produktivitas alat. Untuk itu harus dikontrol dan diperhatikan dengan baik.
2. perlu pembahasan studi alternative dalam penggunaan peralatan yang lain untuk melakukan penelitian atau studi lanjutan tentang masalah tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

- Ervianto, W.I. 2002. Manajemen Proyek Konstruksi. Penerbit : Andi, Yogyakarta.
- Rochmanhadi. 1992. Alat- alat Berat dan Penggunaannya. Dunia Grafika Indonesia.
- Sajekti, Amien. 2009. Metode Kerja Bangunan Sipil, Penerbit : Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Santosa, Budi. 2009. Manajemen Proyek: Konsep dan Implementasi. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- "Jenis-Jenis Tower Crane Beserta Fungsinya". 10 November 2014.
<http://www.alatberat.com/blog/jenisdan-type-tower-crane-besertafungsinya/>
- "Analisis Produktivitas Concrete Pump Pada Proyek Bangunan Tinggi" oleh Sentosa Limanto.
- "Analisa Waktu Dan Biaya Penggunaan Alat Berat Pada Pembangunan Gedung Condotel Proyek Sahid Jogja Lifestyle Di Yogyakarta" oleh Ardiana Purworini.
- "Perbandingan Biaya Dan Waktu Pemakaian Tower Crane Dan Mobile Crane Pada Proyek Pembangunan RSUD Syarifah Ambami Rato Ebu Bangkalan" oleh Ilham Prakasa Putra.

Kajian Perbandingan Waktu Dan Biaya Concrete Pump Dan Concrete Bucket Pada Proyek Gedung
Telkom University Landmark Tower