

13/SKRIPSI/S.TR-TKG/2023

SKRIPSI

**PEMODELAN BIAYA DAN WAKTU PENGECORAN
BANGUNAN BERTINGKAT TINGGI MENGGUNAKAN
*CONCRETE PUMP DAN CONCRETE BUCKET***



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

**Mukhamad Syahid
NIM 1901421007**

Pembimbing :

**Agung Budi Broto, S.T., M.T.
NIP. 196304021989031003**

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

PEMODELAN BIAYA DAN WAKTU PENGECORAN BANGUNAN BERTINGKAT TINGGI MENGGUNAKAN *CONCRETE PUMP* DAN *CONCRETE BUCKET* yang disusun oleh **Mukhamad Syahid (1901421007)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi**

Pembimbing 1

Agung Budi Broto, S.T., M.T.

NIP 196304021989031002



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

PEMODELAN BIAYA DAN WAKTU PENGECORAN BANGUNAN BERTINGKAT TINGGI MENGGUNAKAN *CONCRETE PUMP* DAN *CONCRETE BUCKET* yang disusun oleh **Mukhamad Syahid (NIM 1901421007)** telah dipertahankan dalam **Sidang Skripsi 1** di depan tim penguji pada hari senin tanggal 31 Juli 2023

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Sidiq Wacono S.T., M.T. NIP 196401071988031001	
Anggota	Safri S.T., M.T. NIP 198705252020121010	7/8-23
Anggota	Kartika Hapsari, R.A., S.T., M.T NIP 199005192020122015	

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, ST, MM, M.Ars

NIP 197407061999032001

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mukhamad Syahid

NIM : 1901421007

Program Studi : D-IV Teknik Konstruksi Gedung

Alamat Email : mukhamad.syahid.ts19@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : *Pemodelan Biaya dan Waktu Pengecoran Bangunan Bertingkat Tinggi Menggunakan Concrete Pump dan Concrete Bucket*

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2022/2023 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 15 Agustus 2023

Mukhamad Syahid

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan penelitian ini dilakukan untuk memenuhi skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi yang telah dilaksanakan di kampus tercinta Politeknik Negeri Jakarta. Selain itu, penulisan ini dilakukan sebagai aplikasi dari segala bentuk pembelajaran yang diperoleh selama penulis menuntut ilmu. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini, antara lain sebagai berikut:

1. Agung Budi Broto, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing skripsi.
2. Civitas akademika Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Prasetyo Bayu Bahtiar sebagai pembimbing skripsi dari industri.
4. Pekerja dan karyawan PT PP (Persero) Tbk yang bertugas di *Project Construction of Woman and Child Cancer Care Building at Dharmais Cancer Hospital* .
5. Teman-teman industri dan mahasiswa jurusan teknik sipil yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Demikian penulisan skripsi penulis, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Depok, 24 Juli 2023

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Klasifikasi Bangunan Gedung	6
2.2 Pengecoran	6
2.2.1 Struktur Beton	6
2.2.2 Alat Berat Pengecoran	7
2.3 Biaya	8
2.3.1 Biaya Bahan Bakar dan Pelumas	10
2.4 Waktu	11



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5 Produktivitas Alat Berat.....	13
2.5.1 Faktor Operator	14
2.5.2 Faktor Cuaca	14
2.5.3 Faktor Peralatan	15
2.5.4 Faktor Manajemen Kerja.....	15
2.5.5 <i>Job Factor</i>	15
2.6 Koefisien Alat Berat.....	16
2.7 Koefisien Tenaga Kerja.....	16
2.8 Penelitian Terdahulu	17
2.9 <i>Novelty</i> / Keterbaruan Penelitian.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Lokasi dan Objek Penelitian	22
3.2 Waktu penelitian	23
3.3 Alat.....	24
3.4 Populasi dan Sampel	25
3.5 Data Penelitian	26
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	26
3.7 Metode Analisis	29
3.8 Tahapan Penelitian	33
3.9 Luaran	34
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Gambaran Umum Proyek.....	35
4.1.1 Spesifikasi Alat Berat.....	35
4.1.2 <i>Site Layout</i>	37
4.1.3 Metode Pekerjaan Pengecoran	40
4.1.4 Produktivitas Aktual.....	42
4.1.5 Rekapitulasi Produktivitas Aktual <i>Concrete Pump</i> dan <i>Concrete Bucket</i> 57	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.6 Volume Pekerjaan Struktur Beton	58
4.1.7 Zona Pengecoran	59
4.1.8 Daftar Harga.....	64
4.2 Faktor Efisiensi Alat Berat.....	66
4.2.1 Faktor Operator	66
4.2.2 Faktor Cuaca	68
4.2.3 Faktor Peralatan	70
4.2.4 Faktor Manajemen Kerja.....	71
4.2.5 Nilai Faktor Efisiensi Alat Berat.....	79
4.3 Waktu	79
4.3.1 Analisis Waktu Pengecoran Menggunakan <i>Concrete Bucket</i> dengan <i>Tower Crane</i>	80
4.3.2 Analisis Waktu Pengecoran Menggunakan <i>Concrete Pump</i>	85
4.4 Biaya	89
4.4.1 Analisis Harga Satuan Pekerjaan <i>Concrete Bucket</i> dan <i>Tower Crane</i>	90
4.4.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan <i>Concrete Pump</i> dan Pipa	94
4.5 Perhitungan Biaya dan Waktu.....	98
4.5.1 Perhitungan Waktu.....	99
4.5.2 Perhitungan Biaya	100
4.6 Pemodelan Pengecoran	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	103
5.1 Kesimpulan	103
5.2 Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA	xv



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kualifikasi Operator.....	14
Tabel 2.2 Faktor Gabungan Cuaca dan Operator.....	14
Tabel 2.3 Klasifikasi Kondisi Peralatan.....	15
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	17
Tabel 2.5 Perbandingan Concrete Pump dan Concrete Bucket	19
Tabel 3.1 Kuesioner Penelitian	27
Tabel 4.1 Pengecoran Pelat Dan Pilecap Basemen 3.....	43
Tabel 4.2 Pengecoran Pelat Dan Balok Basemen 2	45
Tabel 4.3 Pengecoran Pelat Dan Balok Basemen 1	46
Tabel 4.4 Pengecoran Dinding Beton Basemen 3.....	48
Tabel 4.5 Pengecoran Pelat Dan Balok Basemen 2	50
Tabel 4.6 Kolom Basemen 2.....	52
Tabel 4.7 Pengecoran pelat dan balok lantai 1	54
Tabel 4.8 Pengecoran Kolom Basemen 1	56
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Produktivitas Aktual Concrete Pump dan Concrete Bucket	57
Tabel 4.10 Luas Per Lantai	58
Tabel 4.11 Volume Beton	59
Tabel 4. 12 Daftar Upah Pekerja.....	64
Tabel 4.13 Daftar Harga Bahan	65
Tabel 4.14 Daftar Harga Sewa Alat.....	65
Tabel 4.15 Klasifikasi Operator	67
Tabel 4.16 Pengamatan Cuaca	68
Tabel 4.17 Faktor Gabungan Operator dan Cuaca.....	69
Tabel 4.18 Hasil SILO Tower Crane	70
Tabel 4.19 Klasifikasi Kondisi.....	70
Tabel 4.20 Latar Belakang Validator	71
Tabel 4.21 Hasil Validasi.....	72
Tabel 4.22 Kuesioner Final.....	74
Tabel 4.23 Hasil Kuesioner.....	76
Tabel 4.24 Hasil Validitas.....	77
Tabel 4.25 Relative Importance Index	78

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.26 Kapasitas Produksi Tower Crane.....	83
Tabel 4.27 Kapasitas Produksi Concrete Pump.....	87
Tabel 4.28 Biaya Concrete Bucket.....	93
Tabel 4.29 Biaya Concrete Pump	97
Tabel 4.30 Perhitungan Waktu.....	99
Tabel 4.31 Perhitungan Biaya.....	100
Tabel 4.32 Biaya dan Waktu Optimal.....	102





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Posisi Penelitian	21
Gambar 3.1 Lokasi Proyek.....	23
Gambar 3.2 Waktu Penelitian	23
Gambar 3.3 Populasi Penelitian	25
Gambar 3.4 Metode Analisis Biaya Pengecoran.....	31
Gambar 3.5 Metode Analisis Waktu Pengecoran	32
Gambar 3.6 Perbandingan dan Pemodelan Biaya dan Waktu Pengecoran	32
Gambar 3.7 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 4.1 Site Layout	38
Gambar 4.2 Zona Pengecoran Basemen 3 hingga basemen 1	60
Gambar 4.3 Zona Pengecoran Lantai 1	60
Gambar 4.4 Zona Pengecoran Lantai 2	61
Gambar 4.5 Zona Pengecoran Lantai 3	61
Gambar 4.6 Zona Pengecoran Lantai 4	62
Gambar 4.7 Zona Pengecoran Lantai 5	62
Gambar 4.8 Zona Pengecoran Lantai 6	63
Gambar 4.9 Zona Pengecoran Lantai 7	63
Gambar 4.10 Zona Pengecoran Lantai 8s	64
Gambar 4.11 Grafik Waktu	85
Gambar 4.12 grafik <i>delivery capacity concret pump</i>	86
Gambar 4.13 Grafik Waktu Concrete Pump	89
Gambar 4.14 Biaya Pengecoran Concrete Bucket	94
Gambar 4.15 Grafik biaya pengecoran	98



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Dokumentasi
- Lampiran 2 Produktivitas Aktual *Concrete Pump*
- Lampiran 3 Produktivitas Aktual *Tower Crane*
- Lampiran 4 Volume Pekerjaan Struktur Beton
- Lampiran 5 Pengamatan Cuaca
- Lampiran 6 Produktivitas *Concrete Pump*
- Lampiran 7 Produktivitas *Tower Crane*
- Lampiran 8 Waktu
- Lampiran 9 Biaya



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Terobosan dan inovasi metode konstruksi merupakan suatu tantangan untuk mengendalikan waktu pelaksanaan proyek serta tetap menjaga mutu dan *zero accident* (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2021). Metode kerja yang dipilih dan alat berat yang digunakan dalam pembangunan gedung bertingkat tinggi merupakan hal sangat berhubungan karena keduanya bergantung satu sama lain. Bangunan bertingkat tinggi di Jakarta sebagian besar menggunakan beton bertulang sebagai komponen struktur utamanya (Effendi, Ridzqo, & Dharmatanna, 2021). Penggunaan metode dan alat berat konstruksi pada pekerjaan pengecoran struktur beton dapat mempengaruhi terhadap biaya dan waktu pelaksanaan proyek. Namun, kapasitas produksi aktual alat berat di lapangan dari alat berat yang digunakan tidak sama dengan spesifikasi brosur dan hasil perhitungan karena banyak faktor yang mempengaruhi proses pekerjaan. Faktor-faktor tersebut yaitu faktor operator, faktor peralatan, faktor cuaca, faktor kondisi medan/lapangan dan faktor manajemen kerja (Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2022).

Woman and Child Cancer Care Building at Dharmais Cancer Hospital bertujuan mewujudkan layanan yang komprehensif dengan fokus layanan unggulan di bidang penanganan kanker bagi perempuan dan anak. Bangunan ini terdiri dari 3 basemen dan 18 lantai dengan struktur utama menggunakan beton bertulang. Pekerjaan konstruksi dimulai dari tanggal 11 Oktober 2022 dengan jangka waktu pelaksanaan 720 hari dengan nilai proyek mencapai Rp 427.357.838.000 (tidak termasuk PPN). Pekerjaan struktur beton merupakan pekerjaan kritis karena mempunyai volume besar sehingga membutuhkan durasi yang lama (Belladonna, Antoro, & Sandra, 2019). Jika pekerjaan struktur beton terlambat, maka waktu penyelesaian proyek akan terlambat.

Penggunaan *concrete pump* dan *concrete bucket* memiliki karakteristik masing-masing. Terdapat perbandingan signifikan biaya dan waktu pengecoran antara *concrete pump* dan *concrete bucket* dalam suatu bangunan bertingkat tinggi (Mulatief,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Ratnayanti, & Firdaus, 2021). Volume dan waktu pengecoran mempengaruhi segmentasi metode pengecoran yang akan digunakan pada bangunan bertingkat (Habibi, Pramanda, Idroes, & Ariansyah, 2023). Pemilihan metode pengecoran yang tepat dapat membuat biaya dan waktu proyek menjadi efektif dan efisien.

Produktivitas pengecoran menggunakan *tower crane* dengan *concrete bucket* dipengaruhi oleh jarak antara sumber material dengan titik tujuan pengecoran dan kecepatan operator *tower crane* (Randan, Mara, & Tangdialla, 2021). Semakin jauh antara titik pengisian beton dan titik pengecoran, maka waktu pengecoran akan semakin lama. Pada proyek bangunan bertingkat tinggi, *tower crane* tidak hanya digunakan untuk pengecoran saja tetapi juga untuk pengangkutan alat dan material lainnya.

Sedangkan pada penggunaan *concrete pump* dengan pipa sangat dibutuhkan pengaturan waktu yang tepat untuk pemasokan beton *ready mix* dan manajemen lokasi yang baik selama waktu pengecoran. Penurunan produktivitas pengecoran karena semakin tinggi lantai pengecoran dan jauh jarak horizontal dari pompa. Lalu lintas pergantian *truck mixer* berkontribusi terhadap produktivitas pengecoran *concrete pump* (Sutandi & Wednesday, 2020). Salah satu kekurangan *mobile concrete pump* hanya bisa mencapai ketinggian tertentu dan penggunaannya terdapat biaya sewa sesuai lama waktu sewa. Lapisan pelumas dan komposisi beton segar yang tidak direncanakan dengan baik dapat menghambat aliran beton segar dalam pipa.

Perencanaan alat berat pengecoran disesuaikan dengan kebutuhan proyek. Model pengecoran diklasifikasikan berdasarkan karakteristik alat, volume, waktu dan biaya. Distribusi alat berat dan material direncanakan sesuai metode pelaksanaan sehingga kebutuhan pengecoran dari beberapa titik dapat dipenuhi dari beberapa sumber material yang masing-masing dapat memiliki kebutuhan atau kapasitas pengecoran berbeda. Penelitian ini menggunakan studi kasus *Woman and Child Cancer Care Building at Dharmais Cancer Hospital*. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan biaya antara *concrete pump* dan *concrete bucket* serta kombinasi keduanya. Oleh karena itu, penulis merasa penting membuat skripsi berjudul “Pemodelan Biaya dan Waktu Pengecoran Bangunan Bertingkat Tinggi Menggunakan *Concrete Pump* dan *Concrete Bucket*”.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa total waktu pekerjaan pengecoran struktur beton antara *concrete pump* dan *concrete bucket*?
2. Berapa total biaya pekerjaan pengecoran struktur beton antara *concrete pump* dan *concrete bucket*?
3. Berapa waktu dan biaya optimal dari pemodelan kombinasi pengecoran struktur beton menggunakan *concrete pump* dan *concrete bucket*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghitung waktu pekerjaan pengecoran struktur beton antara *concrete pump* dan *concrete bucket*.
2. Menghitung biaya pekerjaan pengecoran struktur beton antara *concrete pump* dan *concrete bucket*.
3. Menganalisis waktu dan biaya optimal dari pemodelan kombinasi pengecoran struktur beton menggunakan *concrete pump* dan *concrete bucket*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan model kombinasi pengecoran berdasarkan ketinggian dan luas sebagai referensi kontraktor.
2. Sebagai masukan bagi kontraktor sehingga mendapatkan biaya dan waktu pekerjaan pengecoran struktur yang optimal.
3. Memberikan bahan referensi untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Penelitian

1. Penelitian ini menggunakan data *Woman and Child Cancer Care Building at Dharmais Cancer Hospital*.
2. Analisis biaya pelaksanaan pengecoran struktur beton dilakukan dari basement 3 hingga lantai 8.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Analisis waktu pelaksanaan pengecoran struktur beton dilakukan dari basement 3 hingga lantai 8.
4. Volume bagian struktur yang digunakan meliputi pilecap, pelat, drop panel, balok, kolom dan *shearwall*.
5. Analisis biaya mengacu pada pedoman Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
6. Spesifikasi alat berat berdasarkan alat yang digunakan ada di proyek.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan Skripsi ini dibagi menjadi beberapa tahapan pembahasan di mana setiap pembahasan disusun menjadi beberapa bab tersendiri. Sistematika pembahasan dapat dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang permasalahan *concrete pump* dan *concrete bucket* yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu proyek bangunan bertingkat tinggi. Inovasi metode konstruksi merupakan tantangan untuk pengendalian waktu dengan tetap menjaga mutu dan *zero accident*. Bangunan ini terdiri dari 3 basemen dan 18 lantai dengan struktur utama menggunakan beton bertulang. Pada proyek bangunan bertingkat tinggi, *tower crane* tidak hanya digunakan untuk pengecoran saja tetapi juga untuk pengangkutan alat dan material lainnya. Sedangkan pada penggunaan *concrete pump* dengan pipa sangat dibutuhkan pengaturan waktu yang tepat untuk pemasokan beton *ready mix* dan manajemen lokasi yang baik selama waktu pengecoran. Perencanaan alat berat pengecoran disesuaikan dengan kebutuhan proyek. Hal tersebut dibuat menjadi rumusan masalah yang dianalisis peneliti. Tujuan dari penelitian ini merupakan hasil dari analisis rumusan masalah untuk mendapatkan biaya dan waktu yang optimal. Penelitian ini bermanfaat sebagai masukan kontraktor dalam tahap pelaksanaan konstruksi dan referensi untuk penelitian berikutnya. Batasan penelitian dilakukan untuk menghindari pelebaran rumusan masalah dan membuat penelitian lebih terarah pada tujuan penelitian. Sistematika penulisan berdasarkan pedoman penulisan skripsi yang berlaku di Politeknik Negeri Jakarta.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Teori analisis biaya berpedoman pada studi literatur dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Analisis harga satuan menghitung harga satuan upah tenaga kerja, bahan dan peralatan berdasarkan suatu metode kerja dan asumsi yang sesuai spesifikasi teknik dan gambar desain.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang informasi pembangunan *Woman and Child Cancer Care Building at Dharmais Cancer Hospital* pada tanggal 1 Maret 2023 sampai dengan 31 Juli 2023. Penelitian ini bersifat kuantitatif, data kualitatif yang digunakan akan diubah menjadi kuantitatif menggunakan kuesioner. Variabel independen penelitian adalah alat berat pengecoran dan variabel dependen meliputi biaya dan waktu. Populasi yang diteliti adalah karyawan dan pekerja yang terlibat dalam pekerjaan pengecoran. Data primer dan sekunder diolah dengan analitis. Metode analisis biaya dan waktu pada alat berat pengecoran.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Data umum yang digunakan adalah data proyek *Woman and Child Cancer Care Building at Dharmais Cancer Hospital*. Data yang digunakan meliputi spesifikasi alat berat, *site layout*, metode pekerjaan pengecoran, volume beton perencanaan, zona pengecoran, serta faktor-faktor yang mempengaruhi alat berat. Perhitungan waktu dan biaya pengecoran berdasarkan perencanaan dan pengamatan pekerjaan struktur beton. Pemodelan pengecoran didasarkan pada spesifikasi alat berat yang digunakan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Concrete pump lebih cepat dan lebih murah dari *concrete bucket*. Total waktu perencanaan pekerjaan pengecoran basemen 3 hingga lantai 8 diperoleh 804,38 jam dan biaya perencanaan pengecoran basemen 3 hingga lantai 8 diperoleh Rp 911.305.181. Berisi saran yang dapat digunakan pada penelitian berikutnya serta pertimbangan metode pekerjaan pengecoran yang dapat digunakan oleh kontraktor.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Total waktu pengecoran menggunakan *mobile concrete pump* diperoleh selama 423,17 jam, sedangkan pengecoran menggunakan *concrete bucket* diperoleh 2015,92 jam.
2. Total biaya alat berat pengecoran menggunakan *mobile concrete pump* diperoleh Rp 731.157.136, sedangkan pengecoran menggunakan *concrete bucket* diperoleh Rp 1.251.113.297.
3. Waktu optimal perencanaan pekerjaan pengecoran basemen 3 hingga lantai 8 diperoleh 804,38 jam dan biaya optimal perencanaan pengecoran basemen 3 hingga lantai 8 diperoleh Rp 911.305.181.

5.2 Saran

1. Pembagian zona pekerjaan harus ditinjau ulang untuk mendapatkan waktu dan biaya serta alokasi sumber daya alat berat optimal.
2. Dilakukan pengembangan metode pengecoran lain sebagai alternatif.
3. Penelitian berikutnya harus dilakukan penelitian aktual sebagai perbandingan dan faktor koreksi perhitungan.
4. Penelitian berikutnya analisis biaya material dan pemadatan beton dihitung untuk mendapatkan total biaya pengecoran.
5. Penelitian berikutnya untuk melanjutkan elevasi dan tingkat lantai yang lebih tinggi dan/atau lebih dalam serta menggunakan metode pengecoran yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- Adhimix RMC Indonesia. (2023). Dipetik Juni 20, 2023, dari retail.adhimix.co.id: <https://retail.adhimix.co.id/produk/detail/86/k-350>
- Adhimix RMC Indonesia. (2023). Dipetik Juli 1, 2023, dari retail.adhimix.co.id: https://retail.adhimix.co.id/produk/kategori/10/sewa_pompa
- Agusta Mitra Sukses. (2023). Dipetik Juli 1, 2023, dari ams-jkt.com: <https://www.ams-jkt.com/services/sewa-rental-bucket-s19100.aspx>
- Almuarif, A., Fadhli, A., & Handayani AS, M. P. (2021). TINJAUAN BIAYA DAN WAKTU PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEMBANGUNAN PENGANTIAN JEMBATAN AIR TITI CS. *Journal of Applied Engineering Scienties*, 15-31.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *Standar Nasional Indonesia 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Balai Litbang Struktur Jembatan. (2016). *Kesalahan Umum Pada Pekerjaan Beton*. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Baskara, F. (2022). Analisis Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pengecoran Menggunakan Concrete Pump Dan Concrete Bucket (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Lanjutan Gedung Perkuliahan S1 FMIPA UGM).
- Belladona, M., Antoro, E. D., & Sandra, A. (2019). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Beton Bertulang Menggunakan Metode Time Study (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Rumah Sakit Gading Medical Bengkulu). *Majalah Teknik Simes*, 13(1), 6-17.
- Damanik, A. D., Lukman, M., & Josefine, E. L. (2021). Analisis faktor komunikasi terhadap tingkat keberhasilan pelaksanaan proyek konstruksi di kabupaten Raja Ampat. *Paulus Civil Engineering Research*, 1(1), 16-22.
- Devita, A. A., & Saputro, C. D. (2021). STUDI KOMPARASI PRODUKTIVITAS DAN WAKTU PENGECORAN MENGGUNAKAN CONCRETE BUCKET

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAN CONCRETE PUMP PADA PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Kantor Acc Digital Operation Center Yogyakarta). *Tugas Akhir thesis, University Technology Yogyakarta.*

Effendi, M. F., Ridzqo, I. F., & Dharmatanna, S. W. (2021). An Overview of High-Rise Buildings in Jakarta since 1967 to 2020. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 933 012001, 933(1), 1-9.

Fajar, M. N., & Nugraheni, F. (2019). ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PENGECORAN MENGGUNAKAN CONCRETE PUMP DAN CONCRETE BUCKET.

Gubernur Daerah Khusus Ibukota Jakarta. (2022). *Keputusan Gubernur Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 1153 Tahun 2022 Tentang Upah Minimum Provinsi Tahun 2023.* Jakarta: Gubernur Daerah Khusus Ibukota Jakarta.

Habibi, M., Pramanda, H., Idroes, I., & Ariansyah, D. (2023). Analisa Perbandingan Waktu, Biaya dan Tenaga Kerja pada Pekerjaan pengecoran Plat Lantai Menggunakan Concrete Lift dan Concrete Pump pada Pembangunan Gedung Bertingkat (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Pusdalops Tahap III Kota Banda Aceh). *PRINCE: Journal of Planning and Research in Civil Engineering*, 2(1), 135-146.

Janna, N. M., & Herianto. (2021). Konsep Uji Validitas dan Reabilitas dengan Menggunakan SPSS. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.31219/osf.io/v9j52>

Jawat, I. W., Rahadiani, A. A., & Armaeni, N. K. (2018). Produktivitas Truck Concrete Pump dan Truck Mixer Pada Pekerjaan pengecoran Beton Ready Mix. *PADURAKSA*, 7(2), 164-183.

Jurnal Harga Satuan Bahan Bangunan Konstruksi dan Interior. (2021). Indonesia: Pandu Bangun Persada Nusantara.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021, Juli 8). *Kementerian PUPR Dorong Inovasi Metode Konstruksi pada PP Awards 2021.* Dipetik April 2, 2023, dari pu.go.id:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<https://www.pu.go.id/index.php/berita/kementerian-pupr-dorong-inovasi-metode-konstruksi-pada-pp-awards-2021>

Koperasi Karyawan Wijaya Karya. (2020, Juli 6). *store.wikagedung.co.id/upload*. Diambil kembali dari *store.wikagedung.co.id*: <https://store.wikagedung.co.id/upload/09.%20Yusuf%20Pohan/BARSA%20CITY/KONTRAK/PERJANJIAN%20SEWA%20TOWER%20CRANE%20-%20KOPERASI%20KARYAWAN%20WIJAYA%20KARYA.pdf>

Mahapatni, I. A. (2019). *Metode Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi*. Denpasar: UNHI Press.

Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*. Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2022). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*. Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2022). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*. Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Mulatief, R. L., Ratnayanti, R. K., & Firdaus, A. (2021). Perbandingan Waktu Dan Biaya Concrete Pump Dan Concrete Bucket Pada Proyek Gedung Telkom University Landmark Tower. *Reka Racana*, 238-250.

Muliawan, H., & Nursin, A. (2022). Optimasi Penempatan Tower Crane terhadap Waktu Siklus pada Proyek X. *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil*, 08(01), 22-31.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Niaga Readymix. (2023). Dipetik Juli 1, 2023, dari niagareadymix.com:
<https://www.niagareadymix.com/2015/11/sewa-pompa-beton.html>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2021 Tentang Bangunan Gedung*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Pertamina. (2023). Dipetik 1 Juli, 2023, dari mypertamina.id:
<https://mypertamina.id/fuels-harga>
- Peurifoy, R. L., Schexnayder, C. J., Schmitt, R. L., & Shapira, A. (2018). *Construction Planning, Equipment, & Methods*. United States Of America: McGraw-Hill Education.
- PLN. (2023, Juli). web.pln.co.id/pelanggan/tarif-tenaga-listrik/tariff-adjustment.
Dipetik Juli 1, 2023, dari web.pln.co.id:
<https://web.pln.co.id/statics/uploads/2023/06/ttl-Juli-September-2023.jpg>
- Portal Material. (2023). Dipetik Juli 1, 2023, dari portalmaterial.com:
<https://www.portalmaterial.com/sewa-peralatan-alat-berat/>
- Project Management Institute. (2017). *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK Guide) Sixth Edition*. Pennsylvania: Project Management Institute.
- Randan, F., Mara, J., & Tangdialla, L. T. (2021). Produktivitas Alat Berat Pengecoran Kolom pada Pembangunan Apartemen 31 Sudirman Suites Makassar. *Paulus Civil Engineering Journal (PCEJ) e-Jurnal Teknik Sipil UKIPaulus-Makassar*, 3(3), 303-313.
- Rostiyanti, S. F. (2008). *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sahid, M. N. (2017). *Teknik Pelaksanaan Konstruksi Bangunan*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Sudipta, I. G. (2018). Perbandingan Pengecoran Menggunakan Tower Crane Dan Concrete Pump.
- Suryawan, K. A. (2019). *Manajemen Alat Berat*. Yogyakarta: Deepublish.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sustiawan, F., & Husin, A. E. (2021). Analisa RII (Relative Important Index) Terhadap Faktor-Faktor yang Berpengaruh dalam Mengimplementasikan BIM 4D dan M-PERT pada Pekerjaan Struktur Bangunan Hunian Bertingkat Tinggi. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 9(14), 417-426.

Sutandi, A., & Wednesday, G. (2020). Study Of Factors Affecting Productivity Of Pouring Concrete Using Portable Concrete Pump In Construction Project X. *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* 852012035, 582(1), 1-5.

Wibawa, I. M., & Nurjani, N. P. (2023). Intervensi Ergonomi Dalam Penggunaan Vibrator Sebagai Alat Pemasok Beton. *Vastuwidya*, 6(1), 1-8.

Yana, A. A., Dewi, A. A., & Harefa, Y. K. (2020). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Proyek Dalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung (Studi Kasus: Proyek Pemerintah Kabupaten Badung). *Spektran*, 8(2), 139-230.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA