

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS PENGECORAN BETON
BERTULANG TERHADAP WAKTU DAN BIAYA ANTARA
METODE KONVENSIONAL DENGAN SEMI KONVENSIOAL
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BALAI
PEMASYARAKATAN KELAS 1 DENPASAR**



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH :
I GUSTI NGURAH DEVA ANGGA PRADNYANTA
1915113018

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN,
KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI**
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D III TEKNIK SIPIL
2022



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id, Email : poltek@pnb.ac.id

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR PERBANDINGAN
PRODUKTIVITAS PENGECORAN BETON BERTULANG
TERHADAP WAKTU DAN BIAYA ANTARA METODE
KONVENSIONAL DENGAN SEMI KONVENSIOAL PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BALAI
PEMASYARAKATAN KELAS 1 DENPASAR**

Oleh :

I Gusti Ngurah Deva Angga Pradnyanta
1915113018

Tugas Akhir ini di ajukan guna mememnuhi salah satau syarat untuk
menyelesaikan Program Pendidikan D3 Teknik Sipi pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

Bukit Jimbaran,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. I Made Suardana Kader, MT
Nip. 196101121990031001

I Nyoman Sutapa S.ST., MT
Nip. 196502261991031001

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. I wayan Sudiasa, MT
Nip. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id, Email : poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen pembimbing Tugas Akhir D3 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : I Gusti Ngurah Deva Angga Pardnyanta
N I M : 1915113018
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D3 Teknik Sipil
Judul : Perbandingan Produktivitas Pengecoran Beton Bertulang Terhadap Waktu Dan Biaya Antara Metode Konvensional Dengan Semi Konvensional Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Balai Pemasarakatan Kelas 1 Denpasar.

Telah dinyatakan menyelesaikan tugas akhir dan bisa diajukan sebagai bahan sidang atau ujian komprehensif.

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Ir. I Made Suardana Kader, MT
Nip. 196101121990031001

Bukit Jimbaran,
Pembimbing II,

I Nyoman Sutapa S.ST., MT
Nip. 196502261991031001

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. I Wayan Sudiasa, MT
Nip. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id, Email : poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN REVISI
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Proposal Tugas Akhir Prodi D3 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : I GUSTI NGURAH DEVA ANGGA PARDNYANTA

N I M : 1915113018

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D3 Teknik Sipil

Judul : Perbandingan Produktivitas Pengecoran Beton Bertulang Terhadap Waktu Dan Biaya Antara Metode Konvensional Dengan Semi Konvensional Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Balai Pemasarakatan Kelas 1 Denpasar.

Telah diadakan perbaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Laporan Proposal Tugas Akhir/Skripsi

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Ir. I Made Suardana Kader, MT
Nip. 196101121990031001

Bukit Jimbaran,
Pembimbing II,

I Nyoman Sutapa S.ST., MT
Nip. 196502261991031001

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. I Wayan Sudiasa, MT
Nip. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id, Email : poltek@pnb.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : I Gusti Ngurah Deva Angga Pradnyanta

N I M : 1915113018

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D3 Teknik Sipil

Tahun Akademik : 2022

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul **“Perbandingan Produktivitas Pengecoran Beton Bertulang Terhadap Waktu Dan Biaya Antara Metode Konvensional Dengan Semi Konvensional Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Balai Pemasarakatan Kelas 1 Denpasar”** benar merupakan hasil karya asli atau original.

Demikianlah keterangan ini saya buat apabila ada kesalahan di kemudian hari maka saya bersedia mempertanggungjawabkannya.

Bukit Jimbaran, 7 September 2022

Penulis

(I Gusti Ngurah Deva Angga Pradnyanta)

LEMBAR MOTO

***“ BERFIKIR POSITIF DAN BERBUAT BAIK MEMANG SULIT
TETAPI SEMUA ITU PERLU DI PERJUANGKAN WALAU SUWASANA
MULAI MENDESAK TETAPLAH TENANG
HADAPI MASALAH DENGAN CERDAS KARENA SESUNGGUHNYA
TIDAK ADA KATA TERLAMBAT UNTUK MEMULAI DAN MENGAKHIRI”***

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “Perbandingan Produktivitas Pengecoran Beton Bertulang Terhadap Waktu Dan Biaya Antara Metode Konvensional Dengan Semi Konvensional Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Balai Pemasarakatan Kelas 1 Denpasar.”

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Program Studi DIII Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, yang akan dipakai sebagai syarat kelulusan nantinya. Tugas Akhir ini disusun atas bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Wayan Sudiasa, MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak I Gede Sastra Wibawa ST, MT. Selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
3. Bapak Ir. I Made Suardana Kader, MT. selaku dosen pembimbing I pada penyusunan penelitian tugas akhir ini, yang telah memberikan bimbingan dengan baik hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak I Nyoman Sutapa S.ST., MT. selaku dosen pembimbing 2 pada penyusunan penelitian tugas akhir ini, yang telah memberikan bimbingan dengan baik hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Kadek Adi Suryawan, ST, M.Si. Selaku dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, yang telah banyak memberikan bimbingan terkait pengolahan data produktivitas masing - masing alat dan metode pengecoran.

6. Bapak I Gusti Ngurah Made Susantayasa, ST. Selaku manajer teknik PT. Jaya Agung Utama Yasa. Yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melakukan penelitian di Proyek Pembangunan Gedung Kantor Balai Pemasarakatan Kelasa 1 Denpasar.
7. Orang tua yang tak henti-hentinya selalu mendoakan dan memotivasi untuk senantiasa bersemangat dan tak mengenal kata putus asa. Terima kasih atas segala dukungannya, baik secara material maupun spiritual hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
8. Temen-teman kelas 5B DIII Teknik Sipil yang selalu memberikan informasi, semangat, dan dukungan dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya tugas akhir ini.

Saya menyadari bahwa adanya kekurangan dan keterbatasan di dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga jauh dari kata sempurna. Besar harapan penyusun akan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya Penyusun berharap agar laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan para pembaca sekalian.

Abiansemal, 14 Agustus 2022



(I Gusti Ngurah Deva Angga Pradnyanta)

**PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS PENGECORAN BETON
BERTULANG TERHADAP WAKTU DAN BIAYA ANTARA METODE
KONVENSIONAL DENGAN SEMI KONVENSIONAL PADA PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BALAI PEMASYARAKATAN
KELAS 1 DENPASAR**

I Gusti Ngurah Deva Angga Pradnyanta

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

Jalan Raya Kampus Udayana, Bukit Jimbaran, P.O.Box 1046

Phone : 081805229241, E-mail: ngurahdevapradnyanta11@gmail.com

ABSTRAK

Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Balai Pemasyarakatan Kelas 1 Denpasar dilaksanakan pekerjaan pengecoran beton bertulang dengan 2 metode yang berbeda di setiap lantainya, yaitu metode konvensional pada lantai 3 dengan alat *lift* Cor dan *truck mixer*, sedangkan untuk metode semi konvensional pada lantai 2 dengan alat *concrete pump* dan *truck mixer*. Pengecoran ini terdiri dari balok, plat lantai dan list plank beton. Beton yang digunakan merupakan beton *ready mix* dengan mutu K-250 yang di angkut dari batching dengan jarak dengan jarak *batching plant* ke lokasi proyek yaitu ± 12 km. Pekerjaan beton merupakan pekerjaan yang berat sehingga pemilihan metode yang tepat dapat mengoptimalkan sebaik mungkin hasil pekerjaan, waktu dan biaya. Untuk itu tujuan penelitian ini yaitu membandingkan metode konvensional dengan semi konvensional. Dilihat dari segi perbandingan produktivitas metode konvensional lebih kecil dari pada metode semi konvensional yaitu $5,8 \text{ m}^3/\text{jam}$: $10,8 \text{ m}^3/\text{jam}$, dari segi perbandingan durasi atau waktu pengerjaan metode konvensional lebih lama dari pada metode semi konvensional yaitu 13,1 jam : 7,04 jam, dari segi biaya metode konvensional lebih mahal dari pada metode semi konvensional yaitu Rp. 957.638 / m^3 : Rp. 922.309 / m^3 . Dari sini dapat dilihat lama waktu pengerjaan atau durasi dan biaya pekerjaan beton berbanding terbalik dengan produktivitas metode sehingga semakin besar produktivitas metode, maka seakin kecil durasi dan biaya ayang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan beton tersebut.

Kata kunci : perbandingan, metode, produktivitas, waktu, biaya.

**COMPARISON OF REINFORCED CONCRETE PRODUCTIVITY ON
TIME AND COST BETWEEN CONVENTIONAL AND SEMI-
CONVENTIONAL METHODS ON THE CONSTRUCTION PROJECT OF
THE OFFICE BUILDING OFFICE CLASS 1 PENALTY CENTER**

I Gusti Ngurah Deva Angga Pradnyanta

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

Jalan Raya Kampus Udayana, Bukit Jimbaran, P.O.Box 1046

Phone : 081805229241, E-mail: ngurahdevapradnyanta11@gmail.com

ABSTRACT

In the Denpasar Class 1 Penitentiary Office Building Construction Project, reinforced concrete casting work was carried out with 2 different methods on each floor, namely the conventional method on the 3rd floor with a Cast lift and truck mixer, while for the semi-conventional method on the 2nd floor with a concrete pump and truck mixers. This casting consists of beams, floor plates and concrete plank lists. The concrete used is ready mix concrete with K-250 quality which is transported from batching with a distance of ± 12 km from the batching plant to the project site. Concrete work is a tough job so that the selection of the right method can optimize the best possible work results, time and costs. For this reason, the purpose of this study is to compare conventional methods with semi-conventional methods. In terms of the productivity ratio, the conventional method is smaller than the semi-conventional method, namely 5.8 m³/hour: 10.8 m³/hour, in terms of the comparison of the duration or working time of the conventional method is longer than the semi-conventional method, namely 13.1 hours: 7,04 hours, in terms of cost the conventional method is more expensive than the semi-conventional method, namely Rp. 957,638 /m³ : Rp. 922,309 /m³. From this we can see that the length of time or the duration and cost of concrete work is inversely proportional to the productivity of the method so the greater productivity of the method, the smaller the duration and cost required to complete the concrete work.

Keywords: comparison, method, productivity, time, cost.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 PROYEK	5
2.1.1 Pengertian Umum.....	5
2.1.2 Jenis-Jenis Proyek	7
2.1.3 Pihak - Pihak Di Dalam Paroyek.....	8
2.1.4 Manajemen Proyek.....	8
2.1.5 Keberhasilan Manajemen Proyek.....	9
2.1.6 Aspek-Aspek Manajemen Waktu.....	9
2.1.7 Aspek-Aspek Manajemen Biaya.....	10
2.2 Produktivitas	10

2.2.1	Faktor – Faktor Internal.....	11
2.2.2	Faktor Eksternal	13
2.3	Alat Pemproses Beton	14
2.4	Pencampuran Beton.....	15
2.5	Pemindahan Beton.....	16
2.6	Pengecoran Beton.....	17
2.7	Alat Berat.....	17
2.7.1	Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Alat Berat.....	18
2.8	Pehitungan Durasi Pekerjaan.....	19
2.9	Biaya Sewa Alat Berat.....	20
2.10	<i>Truck Mixer</i>	20
2.11	<i>Truck Concrete Pump</i>	21
2.11.1	Waktu Total <i>Truck Concrete Pump</i>	22
2.11.2	Produktivitas <i>Truck Concrete Pump</i>	22
2.12	<i>Lift Cor</i> Konvensional	23
2.12.1	Waktu Total <i>Lift Cor</i>	24
2.12.2	Produktivitas <i>Lift Cor</i>	24
2.13	Mesin <i>Vibrator</i>	25
BAB III METODE PENELITIAN.....		26
3.1	Rancangan Penelitian	26
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	26
3.2.1	Lokasi penelitian	26
3.2.2	Waktu penelitian	27
3.3	Penentuan Sumber Data.....	27
3.4	Pengumpulan Data.....	27

3.4.1	Pengumpulan data primer.....	28
3.4.2	Pengumpulan data sekunder.....	28
3.5	Instrumen Penelitian.....	28
3.6	Analisa Data	29
3.7	Prosedur dan Alur Penelitian.....	30
3.8	Bagan Alir Penyusunan Tugas Akhir	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Umum	32
4.2	Job Faktor	32
4.3	Perhitungan Produktivitas Pekerjaan Beton	34
4.4	Waktu Siklus Truck Mixer	34
4.4.1	Waktu Siklus Truk Mixer Metode Semi Konvensional.	35
4.4.2	Waktu Siklus Truk Mixer Metode Konvensional.	36
4.4.3	Pembahasan Perhitungan Waktu Siklus Truk Mixer.	36
4.5	Produktivitas Truck Concrete Pump / Semi Konvensional	37
4.5.1	Produktivitas <i>Truck Concrete Pump</i> Metode Semi Konvensional...38	
4.5.2	Produktivitas <i>Truck Concrete Pump</i> dengan Metode Semi Konvensional Pada Lantai 2 di Ketinggian 5 m.....	38
4.5.3	Rata - Rata Produktivitas Truck Concrete Pump dengan Metode Semi Konvensional Pada Lantai 2 di Ketinggian 5 m.....	39
4.6	Perhitungan Produktivitas Lift Cor / Konvensional	39
4.6.1	Produktivitas lift cor dengan Metode Konvensional pada lantai 3 di ketinggian 8,5 m.....	40
4.6.2	Produktivitas dengan Metode Konvensional Pada Lantai 3 di Ketinggian 8,5 m.....	41

4.6.3	Rata - Rata Produktivitas lift Cor dengan Metode Konvensional Pada Lantai 3 di Ketinggian 8,5 m.....	42
4.6.4	Hasil Perhitungan Produktivitas <i>lift</i> cor dengan Metode Konvensional pada lantai 2 di ketinggian 5 m.	42
4.6.5	Produktivitas Metode Konvensional Lantai 2 Ketinggian 5 m.	43
4.6.6	Rata - Rata Produktivitas lift Cor dengan Metode Konvensional Pada Lantai 2 di Ketinggian 5 m.....	44
4.7	Siklus Pekerjaan Beton.....	45
4.7.1	Siklus Pekerjaan Beton Dengan Metode Semi Konvensional.	45
4.7.2	Siklus Pekerjaan Beton Dengan Metode Konvensional.....	46
4.8	Perhitungan Durasi atau Waktu Pengecoran	46
4.8.1	Perhitungan Durasi Pekerjaan Pengecoran dengan Metode Semi Konvensional pada Ketinggian 5m.	47
4.8.2	Perhitungan Durasi Pekerjaan Pengecoran dengan Metode Konvensional pada Ketinggian 5m.	47
4.9	Perhitungan Biaya Pengecoran.....	48
4.9.1	Perhitungan Biaya Pekerjaan Pengecoran dengan Metode semi Konvensional pada Ketinggian 5m.	49
4.9.2	Perhitungan Biaya Pekerjaan Pengecoran dengan Metode Konvensional pada Ketinggian 5m.	53
4.10	Perbandingan Produktivitas, Waktu dan Biaya.	57
BAB V		60
SIMPULAN DAN SARAN		60
5.1	Simpulan.....	60
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		62

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pengertian Kedua Metode Pengecoran	26
Tabel 4. 1 Job Faktor	33
Tabel 4. 2 Perhitungan waktu siklus Truck Mixer Lantai 2	35
Tabel 4. 3 Perhitungan waktu siklus Truck Mixer Lantai 3	36
Tabel 4. 4 Perhitungan Produktivitas Lantai 2 Metode Semi Konvensional 5m.	38
Tabel 4. 5 perhitungan Produktivitas Pada Lantai 3 metode konvensional 8,5m. ..	41
Tabel 4. 6 perhitungan Produktivitas Pada Lantai 2 metode konvensional 5m.	43
Tabel 4. 7 Perhitungan Durasi Pekerjaan	47
Tabel 4. 8 Biaya K3 Metode Semi Konvensional	50
Tabel 4. 9 Biaya Upah Tenaga Kerja Metode Semi Konvensional	50
Tabel 4. 10 Biaya Sewa Alat Metode Semi Konvensional	51
Tabel 4. 11 Biaya Belanja Beton K-250 Metode Semi Konvensional	52
Tabel 4. 12 Total Biaya Pengecoran Dengan Metode Semi Konvensional	52
Tabel 4. 13 Biaya K3 Metode Konvensional	54
Tabel 4. 14 Biaya Upah Tenaga Kerja Metode Konvensional	54
Tabel 4. 15 Biaya Sewa Alat Metode Konvensional	55
Tabel 4. 16 Biaya Belanja Beton k-250 Metode Konvensional	56
Tabel 4. 17 Total Biaya Pengecoran Dengan Metode Semi Konvensional	56
Tabel 4. 18 Perbandingan Produktivitas, Waktu dan Biaya	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Truck Mixer.....	20
Gambar 2. Concrete Pump	21
Gambar 3. <i>Lift</i> Cor Konvensional	23
Gambar 4. Mesin <i>Vibrator</i>	25
Gambar 5. Denah Lokasi Proyek	27
Gambar 6. Diagram Flowchart Penelitian.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

lampiran 1 Gambar Rencana & Rab K3.....	63
Lampiran 2 Form Pencatana Waktu & Volume Lapangan	68
Lampiran 3 Tabel Hasil Penelitian.....	73
Lampiran 4 Nota Sewa Alat & Balanja Beton	76
Lampiran 5 Dokumetasi Saat Penelitian	83

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang dengan wilayah yang luas dan jumlah penduduk yang banyak sehingga pemerintah melakukan pembangunan secara besar-besaran untuk kebutuhan pelayanan masyarakat dan menunjang infrastruktur menuju negara yang maju. Maka dari itu dalam dunia konstruksi persaingan antar kontraktor semakin ketat, dan metode konstruksi perlu ditentukan secara akurat dan efisien. Di Indonesia sebagian besar proyek konstruksi menggunakan material beton sebagai komponen dominan di dalam strukturnya. Jenis metode yang akan digunakan dan jenis alat berat yang dipakai dalam metode pekerjaan pengecoran beton bertulang memegang peranan sangat penting. Oleh karena itu, pemahaman akan tahap perencanaan serta metode dan alat berat yang dipilih harus sesuai dengan kebutuhan proyek.

Dalam artikel Kumpulengineer.com menyatakan bahwa produktivitas suatu alat berat dipengaruhi banyak faktor terutama dari faktor material, waktu dan efisiensi kerja. Secara teori, produktivitas adalah rasio antara output dengan input atau rasio antara hasil produksi dengan total sumber daya yang digunakan. Dalam proyek konstruksi, rasio produktivitas adalah nilai yang diukur selama proses konstruksi, dapat dipisahkan menjadi biaya tenaga kerja, material, uang, metode dan alat. Sukses atau tidaknya proyek konstruksi tergantung pada efektivitas pengelolaan sumber daya (Wulfram, 2005).

Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Balai Pemasarakatan Kelas 1 Denpasar ada 2 metode yang digunakan dalam pekerjaan pengecoran beton bertulang yaitu metode konvensional dan semi konvensional. Dalam hal ini metode konvensional yang dimaksud adalah metode pengecoran dengan menggunakan beton *ready mix* dan bantuan alat berat meliputi *truck mixer* dan *lift cor* beton konvensional sedangkan untuk pengecoran dengan metode semi konvensional merupakan metode yang menggunakan alat-alat berat yang meliputi *truck mixer* dan *truck concrete pump* (Tinjauan lapangan 2021).

Pada kedua jenis metode pengecoran ini memerlukan bantuan alat distribusi beton dari *truck mixer* ke posisi cetakan, Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Balai Pemasarakatan Kelas 1 Denpasar dengan nilai kontrak mencapai Rp. 4.716.675.317,00 pekerjaan pengecoran beton dilakukan di 2 tahap yang berbeda dan masing - masing tahap menggunakan metode yang berbeda pula. Pada pengecoran tahap pertama di plat lantai 2 dengan ketinggian 5 m dari halaman dan volume beton 76 m³ yang terdiri dari balok, plat lantai 2 dan list plank beton menggunakan metode semi konvensional yaitu menggunakan alat *truck mixer* dan *concrete pump*, sedangkan pada pengecoran tahap kedua di talang atap dengan ketinggian 8.5 m dari halaman dan volume beton 45 m³ yang terdiri dari balok, plat talang atap dan list plank beton dilakukan dengan metode konvensional yaitu dengan menggunakan *truck mixer* dan *lift cor* konvensional (Tinjauan lapangan 2021).

Alasan kontraktor memilih 2 metode yang berbeda pada 2 tahap pengecoran proyek ini yaitu untuk menghemat biaya sewa alat dan mengurangi resiko kegagalan bekisting akibat tekanan semburan beton *truck concrete pump* sehingga memilih menggunakan *lift cor* konvensional pada tahap yang kedua seperti yang sudah saya bahas di atas berdasarkan hasil wawancara langsung dengan menejer teknik Bpk. I Gusti Ngurah Made Susantayasa, ST di lapangan. Dengan demikian agar dapat mengetahui jumlah alat yang digunakan pada saat *lift cor* dan *truck concrete pump* bekerja melayani *truck mixer* maka perlu dilakukan peninjauan kembali secara khusus baik itu dari segi kebutuhan alat yang akan digunakan maupun besarnya biaya pelaksanaan yang akan dikeluarkan yang meliputi biaya sewa alat, upah tenaga kerja, biaya K3 dan biaya lain - lain seperti konsumsi. Dari hasil wawancara menurut narasumber di atas dua metode ini dan pemilihan alat yang digunakan sangat berpengaruh pada waktu dan biaya pekerjaan beton bertulang, sehingga secara keseluruhan juga mempengaruhi rencana anggaran biaya pelaksanaan dari pekerjaan beton itu sendiri. (Wawancara lapangan 2021).

Beton yang digunakan adalah beton *ready mix* dengan mutu K-250 yang di produksi di luar lokasi proyek dengan jarak *batching plant* ke lokasi proyek cukup

jauh yaitu ± 12 km, untuk melakukan penelitian guna membandingkan produktivitas terhadap waktu dan biaya pekerjaan beton betulang dengan menggunakan kedua metode tersebut tentunya harus pada ketinggian yang sama dan volume pekerjaan beton yang sama pula, namun pada proyek ini ketinggian lokasi pengecorannya berbeda, maka dari itu untuk membandingkan produktivitasnya secara langsung kurang relevan, sehingga saya melakukan pendekatan atau konversi dengan menggunakan selisih waktu angkat *lift cor* dari lantai 2 ke talang atap pada perhitungan produktivitasnya maka akan didapatkan hasil perhitungan produktivitas di ketinggian yang sama di lantai 2 yaitu 5 m dari halaman proyek tersebut dengan menggunakan metode konvensional dan alat bantu *lift cor*, selanjutnya baru bisa dibandingkan dengan metode semi konvensional pada lantai 2 dengan bantuan alat *truck concrete pump*. Hal ini menarik minat peneliti untuk melakukan penelitian guna memperoleh hasil perbandingan produktivitas yang relevan terhadap waktu dan biaya pekerjaan pengecoran beton betulang dengan menggunakan kedua metode tersebut pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Balai Pemasarakatan kelas 1 Denpasar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, pokok masalah dalam pembahasan ini adalah :

1. Berapakah produktivitas metode konvensional dan semi konvensional di ketinggian (8,5m) dan (5m) pada pekerjaan beton proyek pembangunan gedung kantor balai pamasarakatan kelas 1 denpasar?
2. Berapakah perbandingan produktivitas antara metode konvensional dengan semi konvensional jika volume pekerjaan sama 76 m^3 dan ketinggian lokasi pengecoran yang sama (5m) di lantai 2 pada proyek tersebut?
3. Berapakah perbandingan waktu pengerjaan antara metode konvensional dengan semi konvensional jika volume pekerjaan sama 76 m^3 pada lantai 2 (5m) di proyek tersebut?
4. Berapakah perbandingan biaya pengerjaan antara metode konvensional dengan semi konvensional jika volume pekerjaan sama 76 m^3 pada lantai 2 (5m) di proyek tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui produktivitas metode konvensional dan semi konvensional di ketinggian (8,5m) dan (5m) pada pekerjaan beton proyek pembangunan gedung kantor balai pemasyarakatan kelas 1 Denpasar.
2. Untuk mengetahui perbandingan produktivitas antara metode konvensional dengan semi konvensional jika ketinggian lokasi pengecoran yang sama (5m) pada lanati 2 di proyek tersebut.
3. Untuk mengetahui perbandingan waktu pengerjaan antara metode konvensional dengan semi konvensional pada lanati 2 (5m) di proyek tersebut.
4. Untuk mengetahui perbandingan biaya pengerjaan antara metode konvensional dengan semi konvensional pada lanati 2 (5m) di proyek tersebut.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya penelitian ini kiranya dapat membantu mahasiswa dan pihak lain untuk mengetahui terhadap produktivitas *truck mixer*, lif cor dan *truck concrete pump*.
2. Dengan adanya penelitian ini kiranya dapat membantu mahasiswa dan pihak lain untuk mengetahui terhadap perbandingan produktivitas, waktu dan biaya pekerjaan beton dengan dua metode yang berbeda yaitu metode konvensional dan semi konvensional.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan dan pedoman bagi pengembangan ilmu pengetahuan tentang alat berat serta dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya, terutama bagi mahasiswa Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan pada proyek Pembangunan Gedung Kantor Balai Pemasarakatan Kelas 1 Denpasar.
2. Penelitian ini hanya membahas perhitungan produktivitas, waktu serta biaya pekerjaan pengecoran beton bertulang sesuai dengan data dan informasi yang di peroleh dari hasil survey lapangan dan berdasarkan RAB.
3. Perhitungan biaya sewa alat seperti mesin vibrator, *lift cor* dan *concrete pump* yang di gunakan hanya sebatas harga sewa yang terlampir pada lampiran bukti pembayaran dan sudah termasuk biaya operatornya sesuai hasil wawancara.
4. Untuk biaya k3 harga satuan alat K3 di peroleh dari RAB proyek dan tidak mencakup analisis resiko K3 tetapi jumlahnya berdasarkan kelengkapan K3 yang di pakai pekerja pada saat di lapangan sesuai hasil survei.
5. Perhitungan produktivitas *lift cor* konvensional dan *concrete pump* pada pekerjaan beton proyek tersebut.
6. Beton yang digunakan pada kedua metode tersebut dengan mutu K-250.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Balai Pemasarakatan Kelas 1 Denpasar, dapat saya simpulkan sebagai berikut :

1. Perbedaan Produktivitas alat pendistribusi beton pada setiap metode pengecoran dikarena kapasitas alat yang digunakan berbeda, sehingga mempengaruhi durasi dan produktivitas setiap metode. Pada metode semi konvensional di ketinggian (5m) produktivitasnya sebesar $10,8 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan untuk metode konvensional di ketinggian (8,5m) produktivitasnya sebesar $5,5 \text{ m}^3/\text{jam}$.
2. Besar perbandingan produktivitas antara metode konvensional dengan semi konvensional pada ketinggian lokasi pengecoran yang sama (5m) dan volume pengecoran yang sama 76 m^3 di lanati 2 yaitu untuk metode konvensional memiliki produktivitas yang lebih kecil sebesar $5,8 \text{ m}^3/\text{jam}$ sedangkan metode semi konvensional memiliki produktivitas yang lebih besar yaitu $10,8 \text{ m}^3/\text{jam}$. Jika disederhanakan besar perbandingan antara metode konvensional : semi konvensional yaitu $1: 1,86 \text{ m}^3 / \text{jam}$.
3. Besar perbandingan waktu pengerjaan antara metode konvensional dengan semi konvensional volume pengecoran yang sama 76 m^3 pada lanati 2 (5m) yaitu dengan metode konvensional yang durasi pekerjaannya lebih lama sebesar 13,1 jam sedangkan dengan metode semi konvensional lebih baik, karena memiliki durasi pekerjaan yang lebih singkat sebesar 7,04 jam. Jika disederhanakan besar perbandingan antara metode konvensional : semi konvensional yaitu $1,9 : 1 \text{ jam}$.
4. Besar perbandingan biaya pengerjaan antara metode konvensional dengan semi konvensional volume pengecoran yang sama 76 m^3 pada lanati 2 (5m) yaitu dengan menggunakan metode konvensional yang memiliki penghabisan

biaya lebih sebesar yaitu Rp. 957.638 ,00 /m³ dibandingkan dengan metode semi konvensional tentunya lebih baik, karena menghabiskan biaya pekerjaan yang lebih sedikit sebesar Rp. 922.309 ,00 /m³. Jika disederhanakan besar perbandingan antara metode konvensional : semi konvensional yaitu 1,04 : 1.

5.2 Saran

Berikut saran dan pesan penulis dari hasil perhitungan produktivitas terhadap waktu dan biaya apekerjaan beton dengan kedua metode dalam penelitian ini yaitu :

1. Perlu dilakukan peninjauan penelitian yang serupa di lokasi proyek lain dengan keadaan medan dan cuaca yang berbeda yang tentu sangat berpengaruh terhadap hasil produktivitas metode terhadap waktu dan biaya.
2. Diharapkan pada penelitian berikutnya bisa ditambahkan faktor mutu beton yang dihasilkan di setiap metode pengecoran tersebut.
3. Pada pemilihan metode sebaiknya terlebih dahulu memperhitungkan volume pekerjaan, produktivitas waktu dan anggaran biaya agar sesuai dengan kondisi teknis di lapangan.
4. Pada penelitian berikutnya diharapkan kebutuhan perlengkapan K3 agar di analisis berdasarkan kemungkinan terjadinya resiko kecelakaan sehingga kelengkapan peralatan K3 akan menjamin keselamatan pekerja dan tentunya akan mempengaruhi biaya oprasional kerja setiap metode.
5. Perlu dibahas lagi suatu alternatif penggunaan metode pengecoran lain yang lebih modern untuk volume pekerjaan yang lebih besar dengan lokasi pengecoran yang lebih tinggi dan sulit dijangkau seperti *tower crane*.
6. Perlu dilakukan pengujian dengan mutu beton yang berbeda dari K-250 sehingga akan diketahui pengaruh mutu beton terhadap produktivitas setiap metode yang di lakukan seperti K-200 atau K-300.

DAFTAR PUSTAKA

- Deni sujanadi asyurhok. (2014).** Produktivitas Pengecoran Beton *Ready Mixed* Dengan *Concrete Pump* dan *Tower crane*.
- Dimiyati, Hamdan dan Nurjaman Kadar. (2014).** Manajemen Proyek : CV Pustaka Setia.
- Ervianto, I.W. (2005).** Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi. Yogyakarta. Andi.
- Husen, A. (2010).** Manajemen Proyek. Andi Offset. Yogyakarta.
- Heizer, J. dan Render, B. (2006).** Manajemen Operasi, Edisi 7. Jakarta: Salemba Empat.
- <https://www.kumpulengineer.com/2014/09/>** produktifitas alat berat.
- Iman Soeharto, Ir. (1997).** "Manajemen Proyek", Erlangga, Jakarta.
- Kamarwan, S. (1998).** Ilmu Manajemen Konstruksi Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Universitas Tarumanegara.
- Larson, E. W., & Gray, C. (2006).** Manajemen Proyek - Proses Manajerial. Yogyakarta: Andi.
- Limanto, S. (2010).** Analisa Produktivitas *Concrete Pump* pada Proyek Bangunan Tinggi. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Nurhayati. (2010).** Manajemen Proyek. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.
- J. Ravianto. (1985).** Produktivitas dan Manajemen. Yogyakarta : UGM Press
- Rostiyanti, S.F. (2014).** Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi – Edisi kedua. Jakarta: Rineka Cipta
- Santosa, Budi. (2008).** Manajemen Proyek Konsep & Implementasi. Surabaya: Graha Ilmu.
- Saputra, T. D., Dharmahusada, L. E. (2010).** Produktivitas Pengecoran Beton *Ready-mixed* dengan *Concrete Pump* dan *Tower Crane*. Surabaya, Indonesia: TA No.21011734/SIP/2010. Universitas Kristen Petra
- Soeharto, Iman. (1999).** Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional, Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Wior, M. H. (2015).** Analisa Kelayakan Investasi *Ready Mix Concrete* di Provinsi Sulawesi Utara. Jurnal Sipil Statik, 3(7), 492-500.
- Wulfram, I. E. (2005).** Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Andi Offset.