

**TUGAS AKHIR**

**PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU METODE**  
**PENGECORAN MENGGUNAKAN *TOWER CRANE* DAN**  
***CONCRETE PUMP* PADA PEMBANGUNAN GEDUNG**  
***BUSINESS CENTER* POLTEKPAR BALI**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**OLEH:**

**RAHMAT HIDAYATULLAH**

**2115113048**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN**  
**TEKNOLOGI**

**POLITEKNIK NEGERI BALI**  
**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**2024**



POLITEKNIK NEGERI BALI

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

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80362Telp.

(0361)701981 (hunting) Fax. 701128

Laman :

\*Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

JUDUL

PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU METODE  
PENGECORAN MENGGUNAKAN TOWER CRANE DAN  
CONCRETE PUMP PADA PEMBANGUNAN GEDUNG  
BUSINESS CENTER POLTEKPAR BALI

Oleh :

Rahmat Hidayatullah

2115113048

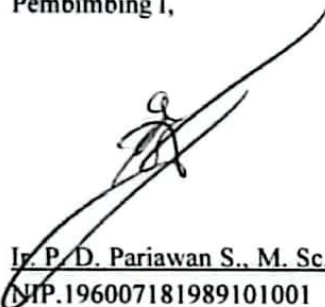
Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :

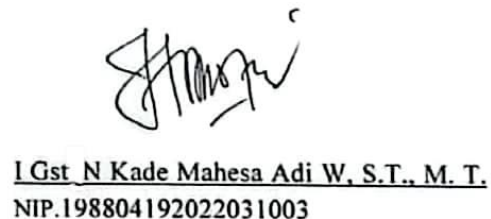
Bukit Jimbaran, 16 Agustus 2024

Pembimbing I,

Pembimbing II,

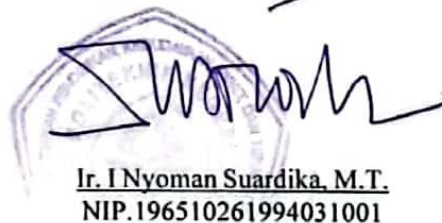


Ir. P. D. Pariawan S., M. Sc., MIHT  
NIP.196007181989101001



I Gst. N Kade Mahesa Adi W., S.T., M. T.  
NIP.198804192022031003

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. I Nyoman Suardika, M.T.  
NIP.196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**

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

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

Laman: [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

---

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

---

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


Nama Mahasiswa : Rahmat Hidayatullah  
N I M : 2115113048  
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D3 Teknik Sipil  
Judul : Perbandingan Produktivitas Metode Pengecoran  
Menggunakan *Tower Crane* dan *Concrete Pump* Pada  
Pembangunan Gedung *Businnes Center* Poltekpar Bali


Telah dinyatakan selesai menyusun tugas akhir dan bisa diajukan sebagai bahan ujian komprehensif.

Bukit Jimbaran, 22 Juli 2024

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
( Ir. P. D. Pariawan S., M.Sc., MIHT )

  
( IGN Kade Mahesa Adi W., S.T., M.T. )

NIP. 196007181989101001

NIP. 198804192022031003

Disetujui  
Politeknik Negeri Bali  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
  
( Ir. I Nyoman Suardika, MT )

NIP: 196510261994031001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini yang berjudul “Perbandingan Produktivitas Metode Pengecoran Menggunakan *Tower Crane* dan *Concrete Pump* Pada pembangunan Gedung Business Center Poltekpar Bali”.

Maksud dan tujuan dari penyusunan ini Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat yang harus ditempuh dalam program D3 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali. Berkat bantuan berbagai pihak yang meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya hingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terma kasih kepada:

1. I Nyoman Abdi S.E. M.eCoM, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Ir. I Nyoman Suardika, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. I Wayan Suasira, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi D3 Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. Ir. P. D. Pariawan S., M.Sc. MIHT selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. I Gusti Ngurah Kade Mahesa Adi Wardana, S. T., M. T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Teman-teman Kelas 5C D3 Teknik Sipil, Orang Tua, dan saudara-saudara atas doa dan bimbingan yang telah diberikan.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini belum sempurna, oleh karna itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun sebagai pembelajaran demi menyempurnakan karya-karya ilmiah dimasa yang akan datang.

Jimbaran, 11 Juli 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'RH' with a stylized flourish at the end.

**Rahmat Hidayatullah**

## ABSTRAK

Pengecoran pada proyek pembangunan “Gedung *Business Center* Poltekpar Bali” menggunakan dua jenis alat berat pengecoran, yaitu *tower crane* dan *concrete pump*. Penggunaan kedua alat ini memiliki kelebihan dan kekurangan dari segi biaya dan waktu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan biaya dan waktu pengecoran menggunakan *tower crane* dan *concrete pump*.

Data penelitian ini diperoleh dari hasil wawancara dan pengamatan langsung pengecoran balok dan pelat lantai menggunakan *tower crane* dan *concrete pump*, masing-masing 20 *truck mixer* berkapasitas 5m<sup>3</sup>. analisis data meliputi produktivitas pekerja, waktu siklus, upah pekerja dan sewa alat berat.

Hasil Analisa menunjukkan bahwa, Biaya beton tiap 1 m<sup>3</sup> pada proyek pembangunan Gedung *Business Center* Poltekpar Bali pengecoran menggunakan *tower crane* adalah sebesar Rp 1.273.904,- dan pengecoran menggunakan *concrete pump* adalah sebesar sebesar Rp 991.346,- Ini menunjukkan bahwa biaya pengecoran menggunakan *tower crane* lebih mahal dari pada menggunakan *concrete pump*. Biaya beton tiap 1 m<sup>3</sup> sudah terdiri atas biaya beton *ready mix*, upah, dan sewa alat berat. Waktu pengecoran tiap 1 m<sup>3</sup> adalah 13,76 menit untuk pengecoran menggunakan *tower crane* dan 5,45 menit untuk pengecoran menggunakan *concrete pump*. Ini menunjukkan bahwa pengecoran menggunakan *tower crane* 2,13 kali lebih lambat dari pengecoran menggunakan *concrete pump*.

Kata kunci: biaya, waktu, pengecoran, *tower crane*, *concrete pump*

## ABSTRACT

*Casting in the construction project of the "Bali Polytechnic Business Center Building" uses two types of casting heavy equipment, namely tower cranes and concrete pumps. The use of these two tools has advantages and disadvantages in terms of cost and time. This study aims to find out the comparison of casting costs and times using tower cranes and concrete pumps.*

*The data of this study was obtained from the results of interviews and direct observation of the casting of beams and floor plates using tower cranes and concrete pumps, each of which was 20 truck mixers with a capacity of 5m<sup>3</sup>. Data analysis includes worker productivity, cycle time, worker wages and heavy equipment rentals.*

*The results of the analysis show that, the cost of concrete per 1 m<sup>3</sup> in the construction project of the Bali Polytechnic Polytechnic Business Center Building using a tower crane is Rp 1.273.904,- and the casting using a concrete pump is Rp 991.346,- This shows that the cost of casting using a tower crane is more expensive than using a concrete pump. The cost of concrete per 1 m<sup>3</sup> already consists of the cost of ready mix concrete, wages, and heavy equipment rental. The casting time per 1 m<sup>3</sup> is 13.76 minutes for casting using a tower crane and 5.45 minutes for casting using a concrete pump. This shows that casting using tower cranes is 2.13 times slower than casting using concrete pumps.*

*Keywords: cost, time, casting, tower crane, concrete pump*

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABLE</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Pengertian Proyek Konstruksi .....	5
2.2 Metode Pelaksanaan Proyek Konstruksi.....	7
2.2.1 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Yang Baik.....	8
2.2.2 Hal-Hal Yang Mempengaruhi Metode Pelaksanaan Pekerjaan.....	9
2.2.3 Peran Metode Pelaksanaan Pekerjaan.....	9
2.2.4 Penentuan Metode Pelaksanaan Pekerjaan .....	10
2.2.5 Pekerjaan Pengecoran Pada Proyek Konstruksi .....	11
<b>2.3</b> Alat Berat .....	13
2.3.1 Tower Crane (TC) .....	13
2.3.2 Concrete Bucket (CB) .....	14
2.3.3 Concrete Pump (CB) .....	15
2.3.4 Truck Mixer.....	16
2.4 Tenaga Kerja .....	16
2.4.1 Klasifikasi Tenaga Kerja.....	17
<b>2.5</b> Produktivitas .....	19
2.6 Biaya Proyek Konstruksi.....	24
2.7 Waktu Proyek Konstruksi.....	25



<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
3.1 Rancangan Penelitian .....	26
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	27
3.2.1 Lokasi Penelitian .....	27
3.2.2 Waktu Penelitian .....	28
3.3 Sumber Data.....	28
3.3.1 Data Perimer.....	28
3.3.2 Data Sekunder .....	28
3.4 Langkah Penelitian .....	29
3.4.1 Pengumpulan data .....	29
3.4.2 Pengolahan Data.....	29
3.4.3 Analisa Produktivitas Pengecoran .....	32
3.4.4 Analisa Biaya Pekerjaan Pengecoran.....	32
3.4.5 Perbandingan Produktivitas, waktu dan Biaya Antara Concrete Pump dan Concrete Bucket.....	33
3.5 Bagan Alir Penelitian .....	34
<b>BAB IV .....</b>	<b>35</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
4.1 Gambaran Umum.....	35
4.2 Pengumpulan Data .....	35
4.3 Pengecoran menggunakan <i>Concrete Pump</i> .....	36
4.3.1 Waktu Siklus.....	36
4.3.2 Harga Satuan Pengecoran Menggunakan <i>Concrete Pump</i> .....	39
4.3.3 Waktu pengecoran per m <sup>3</sup> menggunakan <i>Concrete Pump</i> .....	42
4.3.4 Waktu Tunggu <i>Truck</i> .....	42
4.4 Pengecoran Menggunakan <i>Tower Crane</i> .....	44
4.4.1 Waktu Siklus .....	44
4.4.2 Harga Satuan Pengecoran Menggunakan <i>Tower Crane</i> .....	47
4.4.3 Waktu Pengecoran per m <sup>3</sup> menggunakan <i>Tower Crane</i> .....	51
4.4.4 Waktu Tunggu <i>Truck</i> .....	51
4.5 Perbandingan Pengecoran menggunakan <i>Tower Crane</i> dan <i>Concrete Pump</i> .....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>55</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Dendah Plat Lantai Yang Di Tinjau .....	4
Gambar 2. 1 Tower Crane .....	14
Gambar 2. 2 Concrete bucket.....	15
Gambar 2. 3 Concrete pump .....	15
Gambar 2. 4 Truck Mixer.....	16
Gambar 2. 5 Seketsa alur pengecoran menggunakan TC .....	23
Gambar 2. 6 Seketsa pengecoran menggunakan CP .....	23
Gambar 3. 1 Peta Provinsi Bali.....	27
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian .....	27
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian .....	34

## DAFTAR TABLE

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian .....	28
Tabel 3. 2 Tabel Pengamatan Durasi Pengecoran.....	30
Tabel 3. 3 Harga Beton Ready Mix .....	31
Tabel 3. 4 Koefisien Tenaga Kerja Untuk pengecoran 1 m <sup>3</sup> .....	31
Tabel 3. 5 Koefisien Surveyor untuk prngcoran 1 m <sup>3</sup> .....	32
Tabel 3. 6 Total Upah Tenaga Kerja per 1 m <sup>3</sup> Pengecoran.....	32
Tabel 3. 7 Total Upah Surveyor per 1 m <sup>3</sup> Pengecoran.....	32
Tabel 4. 1 Waktu Siklus Pengecoran Lanatai II dengan Concrete Pump .....	37
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Waktu Pengecoran Lantai II Menggunakan Concrete Pump .....	38
Tabel 4. 3 Koefisien Tenaga Kerja Untuk 1 m <sup>3</sup> Pengeceroan dengan concrete Pump .....	41
Tabel 4. 4 Koefisien Surveyor untuk 1 m <sup>3</sup> pengecoran dengan concrete pump ..	41
Tabel 4. 5 Upah Tenaga Kerja Untuk 1 m <sup>3</sup> dengan Concrete Pump.....	41
Tabel 4. 6 Upah Surveyor Untuk 1 m <sup>3</sup> dengan Concrete Pump.....	41
Tabel 4. 7 Upah Satuan Harga Beton 1 m <sup>3</sup> Pengecoran menggunakan Concrete Pump .....	42
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Waktu Tunggu Truck Pengecoran Menggunakan Concrete Pump .....	43
Tabel 4. 9 Perhitungan waktu siklus untuk 5 m <sup>3</sup> pengecoran dengan tower crane	45
Tabel 4. 10 Rekapitulasi waktu siklus pengecoran dengan tower crane.....	46
Tabel 4. 11 Koefisien tenaga kerja untuk 1 m <sup>3</sup> pengecoran dengan tower crane .	48
Tabel 4. 12 Koefisien surveyor untuk 1 m <sup>3</sup> pengecoran dengan tower crane .....	48
Tabel 4. 13 Upah tenaga kerja untuk 1 m <sup>3</sup> pengecoran dengan tower crane .....	49
Tabel 4. 14 Upah Surveyor untuk 1 m <sup>3</sup> Pengecoran dengan Towe Crane .....	49
Tabel 4. 15 Rincian Satuan Harga Beton per 1m <sup>3</sup> Pengecoran menggunakan Tower Crane.....	50
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Waktu Tunggu truck Pengecoran dengan Tower Crane	51
Tabel 4. 17 Perbandingan Biaya Pengecoran menggunakan TC dan CP .....	52
Tabel 4. 18 Perbandingan waktu pengecoran menggunakan TC dan CP .....	53

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam suatu proyek pekerjaan konstruksi gedung, keuntungan yang didapat dan ketepatan waktu dalam penyelesaian suatu proyek merupakan kunci keberhasilan dari proyek tersebut. Kedua hal tersebut bergantung pada perencanaan yang cermat terhadap metode pelaksanaan, penggunaan alat, maupun penjadwalan perencanaan. Perencanaan yang kurang baik akan mengakibatkan bermacam-macam persoalan dan masalah yang mengarah pada kerugian. Pemilihan jenis peralatan yang akan digunakan akan mempengaruhi kinerja suatu proyek. Peralatan dianggap memiliki kapasitas tinggi bila peralatan tersebut menghasilkan produksi yang tinggi atau optimal tetapi dengan biaya yang rendah.[1]

Adapun yang membuat penulis meneliti alat berat ini karena penulis bertanya-tanya, kenapa harus menggunakan dua alat berat yang sama dalam waktu yang bersamaan dalam pengecoran plat yang sama.

Alat berat berperan penting dalam pembangunan gedung, baik struktur atas maupun struktur bawah. Jenis alat yang sering digunakan sebagai alat bantu yang ada hubungannya dengan akses bahan dan material konstruksi dalam pelaksanaan proyek pekerjaan konstruksi gedung antara lain: *Tower Crane* (TC) dan *Mobile Crane* (MC). Dari masing-masing alat tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan yang berbeda baik dalam segi kapasitas operasional maupun segi pembiayaan. Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi, untuk memudahkan pekerjaan struktur maupun pengecoran dapat digunakan *Tower Crane* dan *Concrete Pump*. [2]

Beton ready mix setelah keluar dari lokasi batching plant memerlukan 3 alat berat sebagai alat bantu dalam pengaplikasiannya yaitu *truck mixer*, *Concrete Pump*, dan *Concrete Bucket*. *Truck mixer* digunakan sebagai media transportasi sekaligus alat pencampur material selama perjalanan, sedangkan *concrete pump* dan *concrete bucket* digunakan sebagai penyalur beton *ready mix* menuju area

pengecoran. Kedua alat berat yang digunakan untuk melakukan pengecoran yang memiliki fungsi tersendiri, *concrete pump* digunakan pada pengecoran area horizontal, seperti balok, slab dan plat sedangkan *concrete bucket* digunakan untuk pengecoran bidang vertical seperti kolom, tangga dan lainnya. Pengecoran dengan *concrete bucket* dalam pekerjaan konstruksi menggunakan *tower crane* sebagai media angkut *concrete bucket*. [3]

Soeharto (1998) menyatakan bahwa keberhasilan suatu proyek ditentukan oleh keuntungan yang didapat serta ketepatan waktu penyelesaian proyek. Tanpa perencanaan sumber daya yang baik proyek akan sulit diselesaikan tepat waktu. Oleh karena itu sebelum melakukan pekerjaan perlu dilakukan perencanaan sumber daya yang baik demi kesuksesan proyek itu sendiri. Terdapat enam faktor penting dalam perencanaan sumber daya antara lain manusia (*men*), bahan (*material*), mesin (*mechin*), metode (*method*), uang (*money*), dan teknologi informasu (TI). [2]

Dibalik kecanggihina alat berat, tak luput dari kendala, seperti yang penulis lihat dilapangan pada saat pengecoran pelat lantai 2 seling *tower crane* yang digunakan untuk mengangkat *concret bucket* mengalami retas yang dimana pekerjaan yang bias dikerjakan secara efisien berubah menjadi rumit dikarenakan harus menggunakan *concrete bucket* dan *concrete pump* yang otomatis adanya penambahan biaya.

Gedung Business Center Poltekpar Bali ini menjadi salah satu gedung pendukung. Pada pembagunan gedung ini penulis melihat ada beberapa metode pengecoran yang digunakan, salah satunya dengan menggunakan *tower crane+concrete bucket* dan menggunakan *concrete pump* pada pengecoran struktutnya. Dari berbagai metode pengcoran yang ada penulis ingin melakukan penelitian untuk membandingkan produktivitas pengecoran menggunakan *tower crane* dan *concrete pump* pada lantai 2 gedung utara Business Center Poltekpar Bali Dari segi waktu dan biaya pembagunan Gedung Business Center Poltekpar Bali.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Berapa biaya yang diperlukan pada pekerjaan pengecoran pelat dan balok menggunakan *concrete pump* dan *tower crane* untuk 1 m<sup>3</sup>?
2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk pengecoran pelat dan balok menggunakan *tower crane* dan *concrete pump*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui biaya alat kerja pada pekerjaan pengecoran dengan menggunakan *concrete pump* (CP) dan *tower crane* (TC).
2. Untuk mengetahui berapa lama waktu pengecoran pelat dan balok menggunakan *tower crane* dan *concrete pump*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

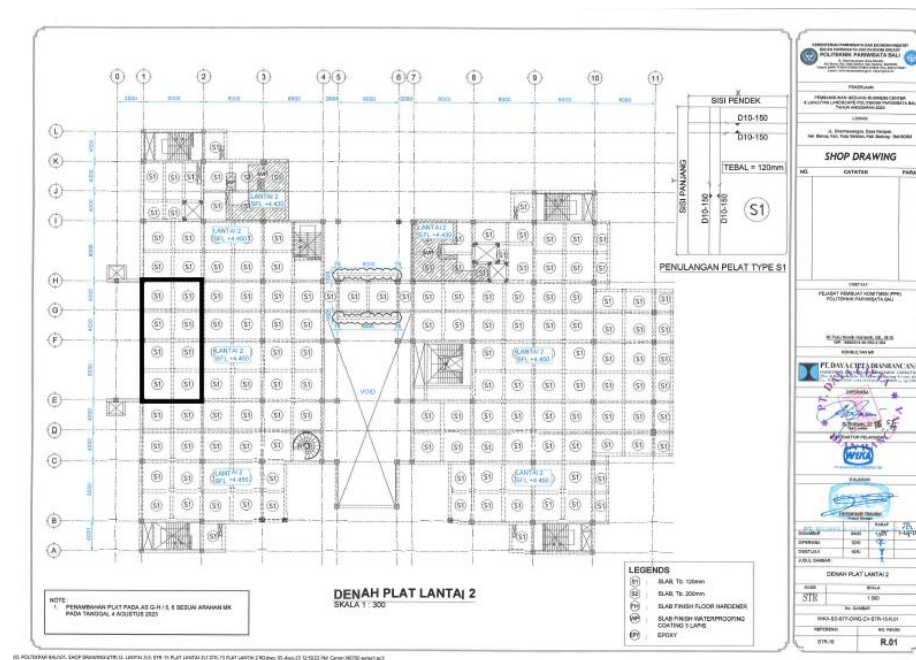
Adapun tujuan penelitian ini antara lain:

1. Peneliti  
Dapat menambah wawasan bagi peneliti terkait metode konstruksi pada gedung.
2. Kontraktor  
Dapat memberikan pertimbangan terkait metode konstruksi dan pemilihan alat dalam pembangunan struktur atas gedung yang paling efektif dan efisien, baik dari segi biaya dan waktu.
3. Pembaca dan Mahasiswa  
Dapat menambah referensi ilmiah terkait metode konstruksi dan pemilihan alat berat dalam pembangunan struktur atas gedung.

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Agar cakupan penelitian ini tidak terlalu luas, maka dilakukan pembatasan penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Penelitian ini direncanakan akan dilakukan pada proyek pembangunan gedung Business Center Poltekpar Bali.
2. Pekerjaan yang ditinjau adalah pengecoran pelat dan balok lantai lantai 2 gedung utara yang dikelilingi garis hitam tebal dengan menggunakan  $f'c$  25 dan menggunakan ready mix.
3. Analisa penelitian dilakukan untuk mengetahui produktivitas dan biaya,
4. Harga satuan berdasarkan harga satuan yang dipakai di proyek.



Gambar 1. 1 Dendah Plat Lantai Yang Di Tinjau

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dari penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Biaya beton tiap 1 m<sup>3</sup> pada proyek pembangunan Gedung *Business Center* Poltekpar Bali pengecoran menggunakan *tower crane* adalah sebesar Rp 1.273.904,- dan pengecoran menggunakan *concrete pump* adalah sebesar Rp 991.346,- Ini menunjukkan bahwa biaya pengecoran menggunakan *tower crane* lebih mahal dari pada menggunakan *concrete pump*. Biaya beton tiap 1 m<sup>3</sup> sudah terdiri atas biaya beton *ready mix*, upah, dan sewa alat berat.
2. Waktu pengecoran tiap 1 m<sup>3</sup> adalah 13,76 menit untuk pengecoran menggunakan *tower crane* dan 5,45 menit untuk pengecoran menggunakan *concrete pump*. Ini menunjukkan bahwa pengecoran menggunakan *tower crane* 2,13 kali lebih lambat dari pengecoran menggunakan *concrete pump*.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan atas tujuan dan hasil penelitian ini, maka saran yang dapat diberikan adalah:

1. Pemilihan alat berat pengecoran agar mempertimbangkan volume dan luasan pengecoran yang akan dilaksanakan.
2. Pengaturan mobilisasi material supaya dilakukan dengan baik agar tidak menimbulkan waktu tunggu yang besar. Karena dari hasil perhitungan di atas menunjukkan waktu tunggu untuk 20 *truck mixer* berkapasitas 5 m<sup>3</sup> adalah 3,92 jam untuk *tower crane* dan 2,09 jam untuk *concrete pump*.
3. Penelitian ini tidak bisa di jadikan acuan pekerjaan pengcroan pada proyek lain.



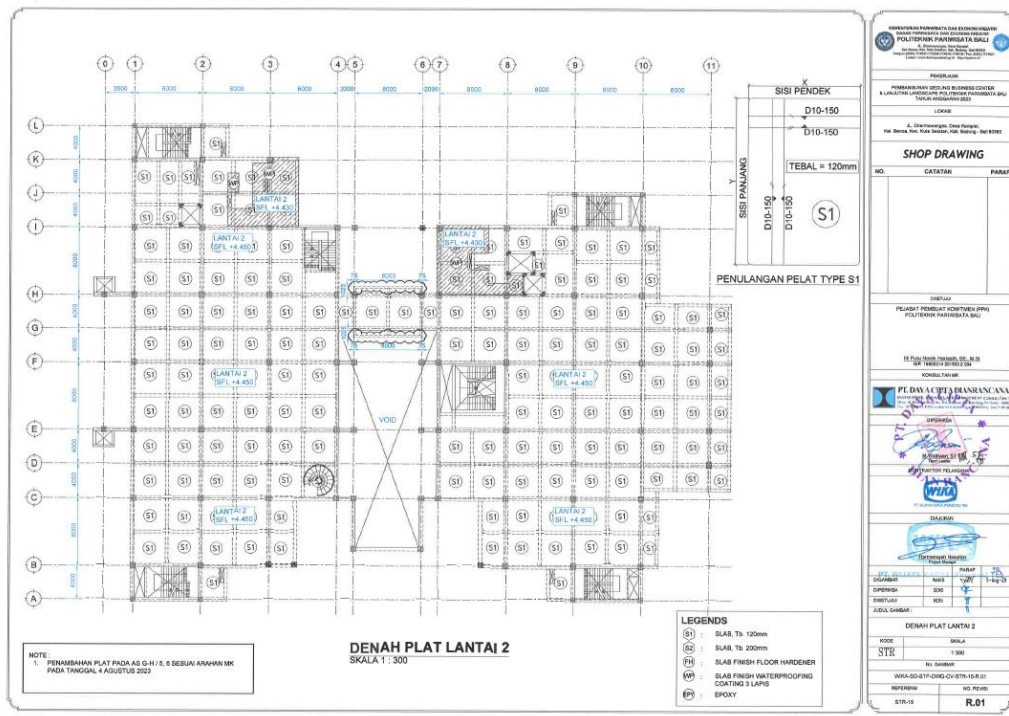
## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. P. Putra, “Perbandingan Biaya Dan Waktu Pemakaian Tower Crane Dan Mobile Crane Pada Proyek Pembangunan Rsud Syarifah Ambami Rato Ebu Bangkalan,” pp. 20–20, 2017.
- [2] I Gede Bagus Satria Wibawa, “Perbandingan Produktivitas Dan Biaya Pada Pekerjaan Pengecoran Menggunakan Alat Concrete Pump dan Concrete Bucket Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT Tunas Jaya Sanur Sidakarya. pp. 1–14, 2023.
- [3] I. Wayan Jawat, A. Agung Sagung Dewi Rahadiani, and dan Ni Komang Armaeni, “Produktivitas Truck Concrete Pump Dan Truck Mixer Pada Pekerjaan Pengecoran Beton Ready Mix,” *Paduraksa*, vol. 7, no. 2, pp. 164–183, 2018.
- [4] M. Sobirin, “Kinerja Proyek Konstruksi Bagunan Gedung Dipengaruhi Oleh Beberapa Faktor Seperti Sumber Daya Manusia, Sumber Daya Alat, Sumber Daya Matrial,” 2016.
- [5] Ervianto, “Manajemen Proyek Konstruksi,” 2002.
- [6] B. A. B. Ii and T. Pustaka, “b. Pihak perencana,” pp. 9–19.
- [7] I Wayan Jawat, “Metode Pelaksanaan Konstruksi Revetment,” *Paduraksa*, vol. 6, no. 2, pp. 161–177, 2017.
- [8] W. Jawat, “Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi,” 2015
- [9] PT. Wijaya Karya Beton Tbk. “Tahap proses pengecoran”, diakses pada 15 november 2023 dari <https://wika-beton.co.id/artikel-det/Tahapan-dalam-Proses-Pengecoran41/ind>
- [10] Wikipedia Bahasa Indonesia. “Alat Berat” diakses pada 15 November 2023 dari [https://id.wikipedia.org/wiki/Alat\\_berat](https://id.wikipedia.org/wiki/Alat_berat)
- [11] Adhi S.T. Ilmu Sipil.com “concrete bucket dan pipa tremie” diakses pada 15 November 2023 dari <https://www.ilmusipil.com/concrete-bucket-dan-pipa-tremie>
- [12] PT. PP Presisi Tbk. Pengoperasian, “Cara Kerja dan Jenis dari Concrete Pump” diakses pada 16 November 2023 dari <https://www.pp-presisi.co.id/pengoperasian-cara-kerja-dan-jenis-dari-concrete-pump>
- [13] Granmedia Blog “Pengertian Tenaga Kerja dan Unsur Penting di Dalamnya” diakses pada 17 November 2023 dari <https://www.gramedia.com/literasi/pengertian-tenaga-kerja/>

- [14] Marsha N. Safithri (2022) “Produktivitas adalah” diakses pada 17 November 2023 dari <https://majoo.id/solusi/detail/produktivitas-adalah>
- [15] I. I. Gusti and K. Sudipta, “Perbandingan pengecoran menggunakan tower crane dan concrete pump,” 2018.

**LAMPIRAN**

## 1. Gambar Denah Plat



## 2. Harga Satuan biaya

### Harga Satuan Biaya Matrieria, Upah, dan Sewa Alat Berat Proyek Pembangunan Gedung Businnes Center Poltekpar Bali

No	Bahan	Satuan	Harga
1	Beton f' c = 25 Mpa	m <sup>3</sup>	Rp 800.000
2	Beton f' c = 30 Mpa	m <sup>3</sup>	Rp 930.000

No	Nama	Satuan	Harga
1	Surveyor	bln	Rp 6.500.000
2	Mandor	hari	Rp 150.000
3	Pekerja	hari	Rp 130.000

No	Harga Sewa Pelatan	Satuan	Harga
1	Tower Crane	bln	Rp 80.000.000
2	Concrete Pump	hari	Rp 5.500.000
3	Vibrator	bln	Rp 9.000.000
4	Concrete Bucket	bln	Rp 4.500.000

\*Termasuk biaya asuransi, operator, mekanik dan biaya operasional lainnya

## 3. Rekap TC Truck 1-20

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	20	222,34	26	132,8	60	461,14
2	30	225,39	23	150,7	60	489,09
3	35	244,8	25	188,9	60	553,7
4	32	253,87	21	177,42	60	544,29
5	36	260,5	27	220,44	60	603,94
6	28	240,4	24	199,4	60	551,8
7	29	212,6	20	178,8	60	500,4
Waktu tunggu truk selanjutnya					300	
total	210	1659,9	166	1248,46	720	3704,36
rata-rata 1 bucket	30	237,129	23,714	178,351	90	529,19

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	17	210	20	150	60	457
2	25	232	31	135	60	483
3	23	235	25	266	60	609
4	30	240	26	250	60	606
5	23	248	19	247	60	597
6	26	200	30	188	60	504
7	20	234	25	170	60	509
Waktu tunggu truk selanjutnya					300	
total	164	1599	176	1406	720	3765
rata-rata 1 bucket	23,4	228,429	25,143	200,857	90	537,86

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	26	200,06	21	245	60	552,06
2	20	125,1	25	256	60	486,1
3	15	213	27	198,8	60	513,8
4	25	200,45	20	289,02	60	594,47
5	38	286,02	28	238,65	60	650,67
6	19	198,56	23	167,09	60	467,65
7	21	215,8	18	189	60	503,8
Waktu tunggu truk selanjutnya					1500	
total	164	1438,99	162	1583,56	1920	3768,55
rata-rata 1 bucket	23,429	205,57	23,143	226,223	240	538,364

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	27	189,8	23	199,91	60	499,71
2	19	243	18	250	60	590
3	22	221,11	21	289,12	60	613,23
4	28	256,54	26	320	60	690,54
5	24	248	25	254	60	611
6	18	225,8	21	186,43	60	511,23
7	21	236,76	24	232	60	573,76
Waktu tunggu truk selanjutnya					300	
total	159	1621,01	158	1731,46	720	4089,47
rata-rata 1 bucket	22,714	231,573	22,571	247,351	90	584,21

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	23	245	26	222,34	60	576,34
2	18	256	20	225,39	60	579,39
3	21	198,8	15	244,8	60	539,6
4	26	289,02	25	253,87	60	653,89
5	25	238,65	38	260,5	60	622,15
6	21	167,09	19	240,4	60	507,49
7	24	189	21	212,6	60	506,6
Waktu tunggu truk selanjutnya					300	
total	158	1583,56	164	1659,9	720	3985,46
rata-rata 1 bucket	22,571	226,223	23,429	237,129	90	569,351

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	28	132,8	17	189	60	426,8
2	24	150,7	25	243,87	60	503,57
3	18	188,9	23	221	60	510,9
4	21	177,42	30	256,54	60	544,96
5	25	220,44	23	248,87	60	577,31
6	21	199,4	26	225	60	531,4
7	24	178,8	20	236,76	60	519,56
Waktu tunggu truk selanjutnya					300	
total	161	1248,46	164	1621,04	720	3614,5
rata-rata 1 bucket	23	178,351	23,429	231,577	90	516,357

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	23	267,8	28	222,34	60	601,14
2	18	256	24	225,39	60	583,39
3	21	198,8	18	244,8	60	542,6
4	26	289,2	21	256,54	60	652,74
5	25	238,65	25	248,87	60	597,52
6	21	167,09	21	225	60	494,09
7	24	169,9	24	236,76	60	514,66
Waktu tunggu truk selanjutnya					300	
total	158	1587,44	161	1659,7	720	3986,14
rata-rata 1 bucket	22,571	226,777	23	237,1	90	569,449

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	23	233,35	20	135,87	60	472,22
2	24	267,4	22	150,77	60	524,17
3	33	254	26	189,91	60	562,91
4	32	479,48	20	368,93	60	960,41
5	31	247	25	221,45	60	584,45
6	35	257,1	23	191,41	60	566,51
7	24	231,07	18	176,81	60	509,88
Waktu tunggu truk selanjutnya					439	
total	202	1969,4	154	1435,15	859	4180,55
rata-rata 1 bucket	28,857	281,343	22	205,021	107,4	597,221



Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	23	223,35	20	134,87	60	461,22
2	24	225,4	22	159,77	60	491,17
3	27	229	26	169,91	60	511,91
4	30	225	26	186,43	60	527,43
5	32	956	22	225,45	60	1295,45
6	31	760	24	199,41	60	1074,41
7	23	215,07	18	175,81	60	491,88
Waktu tunggu truk selanjutnya					367	
total	190	2833,82	158	1251,65	787	4853,47
rata-rata 1 bucket	27,143	404,831	22,571	178,807	98,38	693,353

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	25	222,35	20	143,87	60	471,22
2	24	225,4	22	149,77	60	481,17
3	33	235	21	159,91	60	508,91
4	32	241,5	23	176,43	60	532,93
5	34	243	26	221,45	60	584,45
6	36	240,1	27	185,41	60	548,51
7	21	221,07	19	175,81	60	496,88
Waktu tunggu truk selanjutnya					540	
total	205	1628,42	158	1212,65	960	3624,07
rata-rata 1 bucket	29,286	232,631	22,571	173,236	120	517,724

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	23	225,35	20	153,87	60	482,22
2	30	225,4	27	159,77	60	502,17
3	34	245	26	189,91	60	554,91
4	36	251,5	18	175,43	60	540,93
5	35	246	29	251,45	60	621,45
6	31	245,1	25	195,41	60	556,51
7	29	225,07	19	181,81	60	514,88
Waktu tunggu truk selanjutnya					300	
total	218	1663,42	164	1307,65	720	3773,07
rata-rata 1 bucket	31,143	237,631	23,429	186,807	90	539,01

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	21	233,35	20	130,86	60	465,21
2	28	230,5	22	148,73	60	489,23
3	35	247	25	190,92	60	557,92
4	32	244,5	19	175,43	60	530,93
5	30	240	23	225,42	60	578,42
6	37	242,1	24	192,41	60	555,51
7	28	211,07	18	173,82	60	490,89
Waktu tunggu truk selanjutnya					300	
total	211	1648,52	151	1237,59	720	3668,11
rata-rata 1 bucket	30,143	235,503	21,571	176,799	90	524,016

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	22	230,05	20	135,78	60	467,83
2	27	228,12	22	153,71	60	490,83
3	34	244	25	190	60	553
4	30	242,17	20	177,42	60	529,59
5	33	246	25	223,65	60	587,65
6	36	241,23	23	192,61	60	552,84
7	25	218,71	19	172,82	60	495,53
Waktu tunggu truk selanjutnya					300	
total	207	1650,28	154	1245,99	720	3677,27
rata-rata 1 bucket	29,571	235,754	22	177,999	90	525,324

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	25	224,9	19	134,81	60	463,71
2	26	230,15	22	148,12	60	486,27
3	32	244	27	192,32	60	555,32
4	31	242,6	21	174,14	60	528,74
5	32	245	22	223,21	60	582,21
6	37	241,1	26	190,5	60	554,6
7	26	214,4	18	175,71	60	494,11
Waktu tunggu truk selanjutnya					350	
total	209	1642,15	155	1238,81	770	3664,96
rata-rata 1 bucket	29,857	234,593	22,143	176,973	96,25	523,566

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	20	225,36	19	134,15	60	458,51
2	28	230,17	20	152,21	60	490,38
3	32	251	27	186,24	60	556,24
4	31	242,6	21	178,19	60	532,79
5	32	246	25	220,16	60	583,16
6	38	243,16	21	192	60	554,16
7	27	215,17	19	172,81	60	493,98
Waktu tunggu truk selanjutnya					300	
total	208	1653,46	152	1235,76	720	3669,22
rata-rata 1 bucket	29,714	236,209	21,714	176,537	90	524,174

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	24	227,8	20	186,43	60	518,23
2	27	210	23	225,45	60	545,45
3	30	189,4	25	199,41	60	503,81
4	32	225,35	23	175,81	60	516,16
5	26	228,4	24	223,65	60	562,05
6	28	255	18	192,61	60	553,61
7	19	251,5	20	172,82	60	523,32
Waktu tunggu truk selanjutnya					300	
total	186	1587,45	153	1376,18	720	3722,63
rata-rata 1 bucket	26,571	226,779	21,857	196,597	90	531,804

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	23	223,35	20	153,87	60	480,22
2	24	227,4	22	147,77	60	481,17
3	35	245	27	169,91	60	536,91
4	33	241,5	20	176,43	60	530,93
5	32	239	23	225,45	60	579,45
6	31	240,1	23	194,41	60	548,51
7	26	211,07	27	161,81	60	485,88
Waktu tunggu truk selanjutnya					300	
total	204	1627,42	162	1229,65	720	3643,07
rata-rata 1 bucket	29,143	232,489	23,143	175,664	90	520,439

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	22	242,6	21	175,42	60	521,02
2	27	246	22	222,45	60	577,45
3	21	243,16	26	188,42	60	538,58
4	32	215,17	28	174,85	60	510,02
5	37	240	25	148,12	60	510,12
6	26	242,1	19	192,32	60	539,42
7	20	211,07	200	223,21	60	714,28
Waktu tunggu truk selanjutnya					420	
total	185	1640,1	341	1324,79	840	3910,89
rata-rata 1 bucket	26,429	234,3	48,714	189,256	105	558,699

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	25	224,9	19	134,81	60	463,71
2	26	230,15	22	148,12	60	486,27
3	32	244	27	192,32	60	555,32
4	31	242,6	21	174,14	60	528,74
5	32	245	22	223,21	60	582,21
6	37	241,1	26	190,5	60	554,6
7	26	214,4	18	175,71	60	494,11
Waktu tunggu truk selanjutnya					300	
total	209	1642,15	155	1238,81	720	3664,96
rata-rata 1 bucket	29,857	234,593	22,143	176,973	90	523,566

Bucket ke	waktu siklus (dtk/menit)					total waktu
	LT	HT	DT	RT	ST	
1	24	230,3	20	133,84	60	468,14
2	26	224,6	22	147,72	60	480,32
3	35	251	24	190,91	60	560,91
4	32	240,5	25	175,42	60	532,92
5	30	244	28	222,45	60	584,45
6	34	243,2	20	188,42	60	545,62
7	25	215,08	18	174,85	60	492,93
Waktu tunggu truk selanjutnya					0	
total	206	1648,68	157	1233,61	420	3665,29
rata-rata 1 bucket	29,429	235,526	22,429	176,23	52,5	523,613

## 4. Rekap CP, Truck 1-20

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
1	5	5	0	20	0	0	25
Waktu tunggu truck selanjutnya						60	60
Rata-rata ( $5m^3$ )		5	0	20	0	30	42,5

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
2	5	0	0	25	0	0	25
Waktu tunggu truck selanjutnya						5	5
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	25	0	2,5	15

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
3	5	0	0	10	0	0	10
Waktu tunggu truck selanjutnya						15	15
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	10	0	7,5	12,5

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
4	5	0	0	5	0	0	5
Waktu tunggu truck selanjutnya						10	10
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	5	0	5	7,5

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
5	5	0	0	5	0	0	5
Waktu tunggu truck selanjutnya						15	15
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	5	0	7,5	10

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
6	5	0	0	15	0	0	15
Waktu tunggu truck selanjutnya						5	5
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	15	0	2,5	10

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
7	5	0	0	25	0	0	25
Waktu tunggu truck selanjutnya						5	5
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	25	0	2,5	15

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
8	5	0	0	20	0	0	20
Waktu tunggu truck selanjutnya						15	15
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	20	0	7,5	17,5

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
9	5	0	0	5	0	0	5
Waktu tunggu truck selanjutnya						5	5
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	5	0	2,5	5

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
10	5	0	0	15	0	0	15
Waktu tunggu truck selanjutnya						5	5
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	15	0	2,5	10



Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
11	5	0	0	10	0	0	10
Waktu tunggu truck selanjutnya						5	5
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	10	0	2,5	7,5

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
12	5	0	0	10	0	0	10
Waktu tunggu truck selanjutnya						5	5
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	10	0	2,5	7,5

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
13	5	0	0	5	0	0	5
Waktu tunggu truck selanjutnya						10	10
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	5	0	5	7,5

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
14	5	0	0	30	0	0	30
Waktu tunggu truck selanjutnya						5	5
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	30	0	2,5	17,5

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
15	5	0	0	20	0	0	20
Waktu tunggu truck selanjutnya						15	15
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	20	0	7,5	17,5

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
16	5	0	0	15	0	0	15
Waktu tunggu truck selanjutnya						5	5
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	15	0	2,5	10

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
17	5	0	0	15	0	0	15
Waktu tunggu truck selanjutnya						20	20
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	15	0	10	17,5

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
18	5	0	0	10	0	0	10
Waktu tunggu truck selanjutnya						15	15
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	10	0	7,5	12,5

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
19	5	0	0	15	0	0	15
Waktu tunggu truck selanjutnya						15	15
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	15	0	7,5	15

Molen Ke	Volume Molen	waktu Siklus (menit)					Total Waktu (menit)
		LT	HT	DT	RT	ST	
		a	b	c	d	e	$f=a+b+c+d+e$
20	5	0	0	35	0	0	35
Waktu tunggu truck selanjutnya						5	5
Rata-rata ( $5m^3$ )		0	0	35	0	2,5	20