

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISA PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN DI SURABAYA**

**(Studi Kasus Proyek Apartemen Allessandro**

**CitraLand Vittorio Surabaya)**



**Oleh :**

**AYU DITA MARISKA PUTRI DIANTA**

**NPM :19.11.0020**

---

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST.)  
di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Oleh :

**Ayu Dita Mariska Putri Dianta**

NPM : 19.11.0020

Tanggal Ujian : 13 Juli 2023

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

  
**Dr. Ir. Siswoyo, MT.**  
NIK : 92177-ET

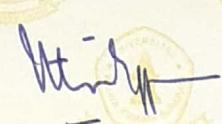
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



**Johan Paing Heru Waskito, ST, MT.**  
NIP : 196903102005011002

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
**Dr. Ir. Utari Khatulistiwi, MT.**

NIK : 93190-ET

## LEMBAR PENGESAHAN REVISI

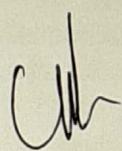
Judul : ANALISA PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT  
PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH PADA PROYEK  
PEMBANGUNAN APARTEMEN DI SURABAYA

Nama : Ayu Dita Mariska Putri Dianta  
NPM : 19.11.0020

Tanggal Ujian : 13 Juli 2023

Disetujui oleh :

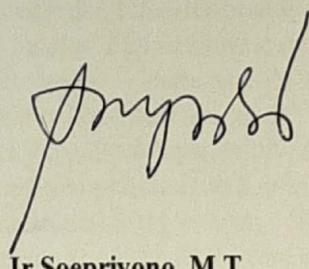
Dosen Penguji I,



Akhmad Maliki, S.T.,M.T

NIK : 16762-ET

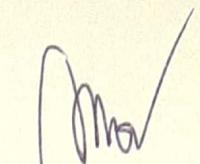
Dosen Penguji II,



Ir.Soeprivono, M.T.

NIP :195803141989031002

Mengetahui  
Dosen Pembimbing,



Dr.Ir.Siswoyo, M.T.

NIK : 92177-ET

**ANALISA PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT PEKERJAAN  
STRUKTUR BAWAH PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN DI  
SURABAYA**

**(Studi Kasus Proyek Apartemen Allessandro CitraLandVittorio Surabaya)**

**Nama Mahasiswa : Ayu Dita Mariska Putri Dianta**  
**NPM : 19.11.0020**  
**Jurusan : Teknik Sipil FT-UWKS**  
**Dosen Pembimbing : Dr.Ir. Siswoyo, M.T.**

**Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besar produktivitas alat, jumlah kebutuhan alat, dan anggaran biaya pada penggunaan alat berat pada pembangunan Apartemen Allessandro CitraLand Vittorio Surabaya khusunya pekerjaan galian dan buangan tanah pada *basement*. Penggunaan alat berat yang kurang tepat dengan kondisi dan situasi di lapangan dan pekerjaan akan berpengaruh pada rendahnya produktivitas alat dan tidak tercapainya jadwal atau target yang ditentukan. Oleh karena itu, diperlukan kombinasi dari *excavator*, *bulldozer*, dan *dumptruck* pada pekerjaan galian dan buangan pada proyek Apartemen Allessandro CitraLand Vittorio Surabaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan survey lapangan, sedangkan metode penelitian yang dipakai produktivitas dalam pengamatan di lapangan adalah *activity sampling*. Hasil penelitian perhitungan kombinasi alat *excavator*, *bulldozer*, dan *dumptruck*. Terdapat 3 alternatif perhitungan yang dilakukan, berdasarkan 3 alternatif perhitungan kombinasi alat berat dengan kondisi *existing* maka dipilih hasil yang menunjukkan durasi waktu tersingkat dan biaya yang relatif murah. Maka untuk pekerjaan galian dan buangan pada Proyek Apartemen Allessandro CitraLand Vittorio Surabaya dengan volume 15210,83 m<sup>3</sup> memerlukan 5 unit *excavator* Komatsu PC 200-8,1 unit *bulldozer* Komatsu D31P, dan 42 unit *dumptruck* Mitsubishi colt diesel 125 HD. Dengan peralatan di atas, maka waktu penyelesaian yang dibutuhkan adalah sebesar 233 jam dengan biaya total adalah Rp 1.335.311.200

**Kata kunci : Produktivitas, Kombinasi, Alat berat, Struktur Bawah, Apartemen**

# **PRODUCTIVITY ANALYSIS OF THE USE OF HEAVY EQUIPMENT FOR LOWER STRUCTURE WORK IN APARTMENT BUILDING PROJECTS IN SURABAYA**

**(Case Study of Alessandro CitraLand Vittorio Surabaya Apartment Project)**

<b>Student Name</b>	<b>: Ayu Dita Mariska Putri Dianta</b>
<b>NPM</b>	<b>: 19.11.0020</b>
<b>Major</b>	<b>: Civil Engineering FT-UWKS</b>
<b>Lecturer</b>	<b>: Dr.Ir. Siswoyo, M.T.</b>

## ***Abstract***

*The purpose of this study was to determine the productivity of the equipment, the amount needed for the tool, and the budget for the use of heavy equipment in the construction of the Alessandro CitraLand Vittorio Surabaya Apartment, especially excavation work and soil disposal in the basement. The use of heavy equipment that is not appropriate for the conditions and situations in the field and work will affect the low productivity of the equipment and the failure to achieve the specified schedule or target. Therefore, a combination of excavators, bulldozers and dump trucks is needed for excavation and disposal work at the Alessandro CitraLand Vittorio Surabaya Apartment project. The method used in this research is descriptive method and field survey, while the research method used for productivity in field observations is activity sampling. The results of the research on the calculation of the combination of excavator, bulldozer and dumptruck tools. There are 3 alternative calculations carried out, based on 3 alternative calculations for heavy equipment combinations with existing conditions, the results that show the shortest duration of time and relatively inexpensive costs are selected. So for excavation and disposal work at the Alessandro CitraLand Vittorio Surabaya Apartment Project with a volume of 15210.83 m<sup>3</sup> it requires 5 units of Komatsu PC 200-8 excavator, 1 unit of Komatsu D31P bulldozer, and 42 units of Mitsubishi colt diesel 125 HD dumptruck. With the above equipment, the required completion time is 233 hours with a total cost of IDR 1,335,311,200*

**Keyword : Productivity, Combination, Heavy Equipment, Substructure, Apartment**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan dan melimpahkan anugerah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul **“Analisa Produktivitas Penggunaan Alat Berat Pekerjaan Struktur Bawah Pada Proyek Pembangunan Apartemen di Surabaya (Studi Kasus Proyek Apartemen Allessandro CitraLand Vittorio Surabaya)”** dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat akademi guna memperoleh gelar Sarjana Strata 1 Teknik yang telah ditetapkan oleh Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Tugas Akhir ini disusun dengan melewati beberapa tahapan yang tidak lepas dari berbagai motivasi serta dukungan yang diberikan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memotivasi dalam penyusunan Tugas Akhir. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Tuhan YME yang telah memberikan kelancaran serta kekuatan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Johan Paing Heru Wakito, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Ibu Dr. Ir. Utari Khatulistiwi, MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
4. Bapak Dr. Ir. Soerjandani PM, MT selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan motivasi dan dukungan selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
5. Bapak Dr. Ir. Siswoyo, MT. selaku Dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu dan arahan yang baik.
6. Bapak dan ibu Dosen serta staff Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
7. Kedua orang tua yang selalu menjadi penyemangat dan tak henti memberi dukungan moral maupun materi serta doanya.
8. Teman-teman angkatan 2019 Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang selalu memberi semangat dan mendukung dalam segala hal dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

9. Teruntuk Dwiky Bagas Arianto yang selalu memberikan semangat dan support dengan kebahagiaan sederhana, terimakasih selalu menemani dan membantu sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan penuh kebahagiaan.
10. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusunan, baik secara moral maupun materil, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna, mengingat keterbatasan pengetahuan saya. Oleh karena itu saya berharap adanya pendapat dan saran dari berbagai pihak guna perbaikan dan kelengkapan untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca pada umumnya.

Surabaya, Juli 2023

Ayu Dita Mariska Putri Dianta  
NPM : 19.11.0020

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN REVISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>Abstrak.....</b>	<b>iv</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR NOTASI .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	4
1.3    Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1    Maksud .....	4
1.3.2    Tujuan.....	4
1.4    Manfaat Penelitian.....	4
1.5    Batasan Masalah Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1    Pengertian Manajemen Proyek .....	6
2.2    Definisi Alat Berat.....	6
2.2.1    Klasifikasi Alat Berat .....	6
2.3    Pemilihan Alat Berat .....	7
2.4    Efisiensi Kerja Alat Berat.....	8
2.5    Klasifikasi dan Jenis Tanah .....	9
2.6    Pengertian Produktivitas .....	11
2.7    Efektifitas Produktivitas .....	12
2.8    Waktu Siklus .....	12
2.9    Jenis Alat Berat yang Digunakan dan Fungsinya .....	13
2.10    Analisa Produktivitas Alat Berat.....	14
2.10.1    Analisa Produktivitas <i>Excavator</i> .....	14
2.10.2    Analisa Produktivitas <i>Bulldozer</i> .....	17
2.10.3    Analisa Produktivitas <i>Dump Truck</i> .....	18
2.11    Biaya .....	21

2.11.1	Analisa Biaya Satuan Pekerjaan Alat Berat.....	22
2.11.2	Analisa Biaya Sewa Alat .....	23
2.11.3	Perhitungan Biaya Alat.....	24
2.12	Tahapan Pekerjaan Tanah.....	25
2.13	Produktivitas Kombinasi Alat.....	25
2.14	Perhitungan <i>Idle Time</i> .....	25
2.15	Penelitian Terdahulu.....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>	
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	33
3.2	Metode Penelitian.....	34
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>	
4.1	Data Pekerjaan Proyek.....	37
4.2	Analisis Data.....	38
4.2.1	Data Lapangan .....	38
4.2.2	<i>Activity Sampling</i> .....	41
4..2.3	Analisa Lalu Lintas .....	43
4.3	Perhitungan Produktivitas Alat .....	44
4.3.1	Produktivitas <i>Excavator</i> .....	45
4.3.2	Produktivitas <i>Bulldozer</i> .....	46
4.3.3	Produktivitas <i>Dump truck</i> .....	48
4.4	Perhitungan Kebutuhan Alat.....	51
4.5	Perhitungan Biaya Sewa Alat .....	54
4.5.1	Perhitungan Analisis Kombinasi Alat Berat.....	56
4.5.2	Perbandingan Biaya dan Waktu.....	64
4.5.3	Pembahasan .....	67
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>	
5.1	Kesimpulan .....	69
5.2	Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>71</b>	

## **DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 2. 1</b> Properti Massa Tanah .....	9
<b>Gambar 2. 2</b> <i>Excavator</i> Komatsu PC 200-8.....	17
<b>Gambar 2. 3</b> <i>Bulldozer</i> Komatsu PC D31P.....	18
<b>Gambar 2. 4</b> <i>Dumptruck</i> .....	21
<b>Gambar 4. 1</b> Lokasi <i>dumping</i> /pembuangan .....	38
<b>Gambar 4. 2</b> Denah Galian <i>Basement</i> .....	39
<b>Gambar 4. 3</b> Denah Galian <i>Basement</i> Zona 1 .....	39
<b>Gambar 4. 4</b> Denah Galian <i>Basement</i> Zona 2 .....	40
<b>Gambar 4. 5</b> Potongan SL 1,2,3 .....	40
<b>Gambar 4. 6</b> Potongan SL 4,5,6 .....	41
<b>Gambar 4. 7</b> Rute Lalu Lintas Perjalanan.....	44
<b>Gambar 4. 8</b> Rute Perjalanan Lokasi Proyek ke <i>Dumping</i> .....	50

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Efisiensi Kerja .....	8
<b>Tabel 2. 2</b> Jenis tanah .....	10
<b>Tabel 2. 3</b> Waktu Gali <i>Excavator</i> (detik) .....	15
<b>Tabel 2. 4</b> Waktu Putar <i>Excavator</i> (detik) .....	15
<b>Tabel 2. 5</b> Spesifikasi <i>excavator</i> komatsu Pc 200-8.....	16
<b>Tabel 2. 6</b> Spesifikasi <i>Bulldozer</i> Komatsu D31P.....	18
<b>Tabel 2. 7</b> Waktu tunggu ( $t_1$ ) .....	20
<b>Tabel 2. 8</b> Waktu tunggu ( $t_2$ ) .....	20
<b>Tabel 2. 9</b> Kapasitas dan Berat Truck .....	20
<b>Tabel 2. 10</b> Faktor Efisien Alat <i>Dump Truck</i> .....	21
<b>Tabel 2. 11</b> Harga sewa alat.....	22
<b>Tabel 2. 12</b> Penelitian Terdahulu .....	26
<b>Tabel 4. 1</b> Data Pengukuran Produktivitas <i>Activity Sampling</i> .....	41
<b>Tabel 4. 2</b> Lembar Observasi <i>Activity Sampling</i> .....	42
<b>Tabel 4. 3</b> Lembar Observasi <i>Activity Sampling</i> .....	42
<b>Tabel 4. 4</b> Lembar Observasi <i>Activity Sampling</i> .....	43
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil Survey Lalu Lintas.....	44
<b>Tabel 4. 6</b> Waktu perjalanan <i>Dump truck</i> dari lokasi proyek ke <i>Dumping</i> .....	49
<b>Tabel 4. 7</b> Waktu perjalanan <i>Dump truck</i> dari lokasi <i>Dumping</i> ke proyek .....	49
<b>Tabel 4. 8</b> Kecepatan <i>Dump truck</i> dan Kondisi Lapangan .....	50
<b>Tabel 4. 9</b> Daftar Harga Sewa Alat .....	56
<b>Tabel 4. 10</b> Hasil perhitungan alat berat pada kondisi di proyek ( <i>existing</i> ) .....	56
<b>Tabel 4. 11</b> Hasil perhitungan alat berat pada alternatif 1 .....	59
<b>Tabel 4. 12</b> Hasil perhitungan alat berat pada alternatif 2 .....	61
<b>Tabel 4. 13</b> Hasil perhitungan alat berat pada alternatif 3 .....	64
<b>Tabel 4. 14</b> Rekapitulasi Perhitungan Kondisi di Lapangan ( <i>existing</i> ) .....	65
<b>Tabel 4. 15</b> Rekapitulasi Perhitungan Alternatif 1 .....	65
<b>Tabel 4. 16</b> Rekapitulasi Perhitungan Alternatif 2 .....	66
<b>Tabel 4. 17</b> Rekapitulasi Perhitungan Alternatif 3 .....	67
<b>Tabel 4. 18</b> Hasil Rekapitulasi Perbandingan Alternatif dengan <i>existing</i> .....	68

## **DAFTAR NOTASI**

- Q = Produksi per jam ( $\text{m}^3/\text{jam}$ )
- C = Kapasitas rata-rata *dumptruck*
- E = Efisiensi kerja
- CM = Waktu siklus dalam menit
- q' = Kapasitas penuh yang tercantum dalam spesifikasi alat
- K = *Faktor bucket* yang sesuai dengan tipe dan keadaan tanah
- n = Jumlah siklus yang dibutuhkan pemuat untuk memuat *truck*
- Cms = Waktu siklus pemuat ( $\text{m}^3/\text{menit}$ )
- D = Jarak angkut *dumptruck*
- V1 = Kecepatan rata-rata *dumptruck* bermuatan (m/menit)
- V2 = Kecepatan rata-rata *dumptruckkosong* (m/menit)
- q = Produksi per siklus
- t1 = Waktu buang
- t2 = Waktu tunggu
- F = Kecepatan maju
- R = Kecepatan mundur