

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA  
PEMBANGUNAN JEMBATAN SIKABU KABUPATEN  
PADANG PARIAMAN**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

**NAMA : ADE PUTRA GUNAWAN**

**NPM : 1710015211060**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2022**

**PERSETUJUAN TUGAS AKHIR INSTITUSI**

**ANALISA PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA  
PEMBANGUNAN JEMBATAN SIKABU KABUPATEN  
PADANG PARIAMAN**

Oleh :

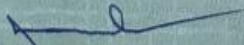
**Nama** : ADE PUTRA GUNAWAN  
**NPM** : 1710015211060  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 25 February 2022

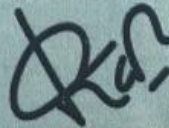
Menyetujui :

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Nasfrzal Carlo, M.Sc

Pembimbing II




Rahmat, S.T., M.T

Dekan FTSP



Prof. Dr. Ir. Nasfrzal Carlo, M.Sc

Ketua Program Studi



Indra Khaidir, S.T., M.Sc

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA  
PEMBANGUNAN JEMBATAN SIKABU KABUPATEN  
PADANG PARIAMAN**

Oleh :

**Nama : ADE PUTRA GUNAWAN**

**NPM : 1710015211060**

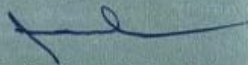
**Program Studi : Teknik Sipil**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 25 Februari 2022

Menyetujui :

Pembimbing I



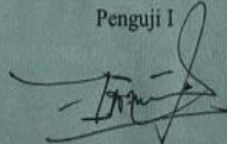
Prof. Dr. Ir. Nasfrizal Carlo, M.Sc

Pembimbing II



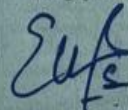
Rahmat, S.T, M.T

Penguji I



Dr. Ir. Wardi, M.Si

Penguji II



Embun Sari Ayu, S.T, M.T

### PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta.

Nama Mahasiswa : Ade Putra Gunawan

NPM : 1710015211060

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan Judul **“Analisa Penggunaan Alat Berat Pada Pembangunan Jembatan Sikabu Kabupaten Padang Pariaman”** adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metode kesipilan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini batal.

Padang, 25 Februari 2022  
Yang membuat pernyataan



Ade Putra Gunawan

**ANALISA PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEMBANGUNAN  
JEMBATAN SIKABU KABUPATEN PADANG PARIAMAN**

**Ade Putra Gunawan<sup>1)</sup>, Nasfryzal Carlo<sup>2)</sup>, Rahmat<sup>3)</sup>**

**Program Studi Teknik Sipil**

**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**

**Universitas Bung Hatta**

**Email :** <sup>1)</sup>[adeputragunawan30@gmail.com](mailto:adeputragunawan30@gmail.com), <sup>2)</sup>[carlo@bunghatta.ac.id](mailto:carlo@bunghatta.ac.id),  
<sup>3)</sup>[r4mt\\_99@yahoo.com](mailto:r4mt_99@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Pada pekerjaan pembangunan jembatan tidak hanya diperlukan alat konstruksi yang sederhana, melainkan juga diperlukan alat-alat berat yang menunjang pekerjaan pembangunan proyek tersebut. Alat berat merupakan suatu faktor yang sangat menentukan keberhasilan untuk menyelesaikan pekerjaan, sehingga memiliki banyak keuntungan dan kemudahan dalam pekerjaan konstruksi berskala besar. Adapun hal yang dianalisa dalam tugas akhir ini adalah perhitungan produktifitas alat berat, lamanya pekerjaan dan jumlah unit yang dipakai, serta biaya penggunaan alat berat. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Jenis pekerjaan yang dilakukan dimulai dari galian biasa pekerjaan jalan sampai pemasangan *PCI Girder* pekerjaan jembatan. Untuk alat yang digunakan mulai dari pekerjaan jalan sampai jembatan dibutuhkan alat yang beraneka ragam sesuai dengan fungsinya, yaitu *excavator*, *dump truck*, *bulldozer*, *motor grader*, *wheel loader*, *vibrator roller*, *crawler crane*, *pile driver hammer*, dan *water tank truck*. Dari produktifitas, lama pekerjaan dan jumlah unit alat berat, maka didapatkan biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan alat berat sebesar Rp. 755.858.319,93, sedangkan biaya untuk pembangunan Jembatan Sikabu sebesar Rp. 22.366.720.000,00.

**Kata Kunci : Alat Berat, Pembangunan Jembatan, Produktifitas**

**ANALYSIS OF THE USE OF HEAVY EQUIPMENT IN THE  
CONSTRUCTION OF THE SIKABU BRIDGE, PADANG PARIAMAN  
REGENCY**

**Ade Putra Gunawan<sup>1)</sup>, Nasfryzal Carlo<sup>2)</sup>, Rahmat<sup>3)</sup>**

**Civil Engineering Study Program**

**Faculty of Civil Engineering and Planning**

**Bung Hatta University**

**Email :** <sup>1)</sup>[adeputragunawan30@gmail.com](mailto:adeputragunawan30@gmail.com), <sup>2)</sup>[carlo@bunghatta.ac.id](mailto:carlo@bunghatta.ac.id),  
<sup>3)</sup>[r4mt\\_99@yahoo.com](mailto:r4mt_99@yahoo.com)

**ABSTRACT**

In bridge construction work, not only simple construction equipment is needed, but also heavy equipment to support the project construction work. Heavy equipment is a factor that greatly determines the success of completing the work, so it has many advantages and conveniences in large-scale construction work. The things that are analyzed in this final project are the calculation of the productivity of heavy equipment, the length of work and the number of units used, as well as the cost of using heavy equipment. The types of data used in this research are primary data and secondary data. The type of work carried out starts from the usual excavation of road works to the installation of PCI Girder bridge works. For the tools used from road works to bridges, various tools are needed according to their functions, namely excavators, dump trucks, bulldozers, motor graders, wheel loaders, vibrator rollers, crawler cranes, pile driver hammers, and water tank trucks. From productivity, length of work and number of units of heavy equipment, the costs incurred for the use of heavy equipment are Rp. 755.858.319.93, while the cost for the construction of the Sikabu Bridge is Rp. 22,366,720,000.00.

**Keywords: Heavy Equipment, Bridge Construction, Productivity**

## KATA PENGANTAR



Puji syukur Alhamdulillah kehadirat Allah Swt., atas berkat rahmat dan karunia-Nya, yang telah memberikan kekuatan dan kemampuan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “**Analisa Penggunaan Alat Berat pada Pembangunan Jembatan Sikabu Kabupaten Padang Pariaman**”. Shalawat beserta salam penulis doakan kepada Allah Swt., semoga disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) Strata Satu pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

Pada proses perhitungan dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan pemikiran, bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam hal ini penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc., IPM, PA, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta yang telah membantu memfasilitasi sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai tepat pada waktunya.
2. Bapak Indra Khaidir, S.T, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta yang telah membantu memfasilitasi peneliti sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc., IPM, PA, selaku pembimbing 1, yang telah membimbing dan memberikan masukan sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat pada waktunya.
4. Bapak Rahmat, S.T, M.T, selaku pembimbing 2, yang telah membimbing dan memberikan masukan sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat pada waktunya.
5. PT. Maidah Rekajaya, selaku PT yang memberikan data-data yang dibutuhkan pada proyek pembangunan Jembatan Sikabu.
6. PT. Trakindo Utama, selaku PT yang memberikan data-data untuk harga sewa alat berat pada Tugas Akhir ini.

7. Ayah (Arman), Ibu (Asni Yusmena), Abang (Putra Antaria Hermanto), Kakak (Siska Putri Anggraini), Adik (Dita Gusmala Ningsih) serta keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun materil.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 17, senior dan adik junior, serta Lara Sagita, dan Dasrizal Antommy yang telah memberikan semangat dan membantu dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu peneliti. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi peneliti dan pembaca. Aamiin.

Padang, 25 Februari 2022

Penulis

Ade Putra Gunawan



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Maksud dan Tujuan.....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Batasan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.5 Sistematika Penulisan .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Tinjauan Umum .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.1 Pengukuran Waktu .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.2 Material .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.3 Faktor Efisiensi.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Prinsip Dasar Pehitungan Produktivitas Alat.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.1 Menghitung Kapasitas Produksi.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.2 Menghitung Waktu Siklus.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.3 Menghitung Koefisien Alat.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Produksi Kerja Satu Unit Peralatan .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3.1 Excavator.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3.2 Dump Truck.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.3 Bulldozer .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.4 Motor Grader.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.5 Wheel Loader.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.6 Vibrator Roller .....</b>	<b>23</b>
<b>2.3.7 Crawler Crane .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.8 Pile Driver Hammer .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.9 Water Tank Truck .....</b>	<b>28</b>

2.4	Perhitungan Relevan.....	29
<b>BAB III METODOLOGI PERHITUNGAN.....</b>		<b>30</b>
3.1	Umum.....	30
3.2	Lokasi Proyek.....	30
3.3	Data Umum Proyek.....	31
3.4	Bagan Alir Perhitungan.....	32
3.5	Data Proyek Pembangunan Jembatan Sikabu.....	33
3.6	Data Biaya Sewa Alat dan Upah Operator.....	35
<b>BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>36</b>
4.1	Jenis Pekerjaan.....	36
4.2	Metode Kerja.....	38
4.2.1	Pekerjaan Galian Biasa.....	38
4.2.2	Pekerjaan Galian Struktur.....	40
4.2.3	Pekerjaan Timbunan Biasa dari Sumber Galian.....	41
4.2.4	Pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian.....	42
4.2.5	Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan.....	44
4.2.6	Pekerjaan Lapis Fondasi.....	45
4.2.7	Pekerjaan Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe I.....	47
4.2.8	Pekerjaan Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe I.....	48
4.2.9	Pekerjaan Penyediaan dan Pemancangan Dinding Turap.....	49
4.2.10	Pekerjaan Penyediaan Tiang Pancang.....	51
4.2.11	Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang.....	52
4.3	Perhitungan Kapasitas Produksi Alat Berat.....	54
4.4	Kebutuhan Jumlah dan Lamanya Alat.....	60
4.3.1	Pekerjaan Galian Biasa.....	61
4.3.2	Pekerjaan Galian Struktur.....	62
4.3.3	Pekerjaan Timbunan Biasa dari Sumber Galian.....	65
4.3.4	Pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian.....	67
4.3.5	Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan.....	70
4.3.6	Pekerjaan Lapisan Fondasi.....	71
4.3.7	Pekerjaan Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe I.....	76
4.3.8	Pekerjaan Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe I.....	77

4.3.9	Pekerjaan Penyediaan dan Pemancangan Dinding Turap.....	78
4.3.10	Pekerjaan Penyediaan Tiang Pancang .....	80
4.3.11	Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang .....	81
4.5	Rincian Anggaran Biaya.....	84
4.4.1	Excavator CAT 320 GC .....	84
4.4.2	Dump Truck Mitsubishi.....	85
4.4.3	Bulldozer CAT D4 .....	86
4.4.4	Motor Grader CAT 120 K .....	87
4.4.5	Wheel Loader CAT 914 K .....	88
4.4.6	Vibrator Roller CAT CS10 GC.....	88
4.4.7	Crawler Crane Tadano .....	89
4.4.8	Pile Driver Hammer Kobe .....	90
4.4.9	Water Tank Truck .....	91
4.6	Pembahasan .....	94
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>97</b>
5.1	Kesimpulan .....	97
5.2	Saran.....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>101</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Excavator .....	13
2.2 Dump Truck.....	16
2.3 Bulldozer.....	18
2.4 Motor Grader .....	20
2.5 Wheel Loader.....	22
2.6 Vibrator Roller.....	24
2.7 Crawler Crane .....	25
2.8 Pile Driver Hammer.....	27
2.9 Water Tank Truck.....	28
3.1 Peta Lokasi Proyek Rekonstruksi Jembatan Sikabu .....	30
3.2 Daerah Lokasi Proyek Rekonstruksi Jembatan Sikabu .....	31
3.3 Bagan Alir Penelitian.....	32
3.4 Daftar Biaya Sewa Alat .....	35
3.5 Daftar Upah Operator dan Biaya Sewa Alat.....	35
4.1 Denah dan Potongan Melintang Jalan .....	36
4.2 Denah Potongan Memanjang Jembatan.....	37
4.3 Sketsa dan Detail Galian Biasa .....	39
4.4 Sketsa dan Detail Galian Struktur.....	40
4.5 Sketsa dan Detail Timbunan Biasa .....	42
4.6 Sketsa dan Detail Timbunan Pilihan.....	43
4.7 Sketsa dan Detail Penyiapan Badan Jalan .....	44
4.8 Sketsa dan Detail Lapisan Fondasi Agregat Kelas A dan B.....	46
4.9 Sketsa dan Detail Penyediaan PCI Girder .....	47
4.10 Sketsa dan Detail Pemasangan PCI Girder.....	48
4.11 Sketsa dan Detail Penyediaan dan Pemancangan Sheet Pile.....	50
4.12 Sketsa dan Detail Penyediaan Tiang Pancang .....	51
4.13 Sketsa dan Detail Pemancangan Tiang Pancang .....	53

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Faktor Konversi Bahan .....	7
2.2 Berat Isi Tanah dan Agregat .....	8
2.3 Faktor Efisiensi Alat .....	9
2.4 Faktor Bucket Excavator .....	14
2.5 Faktor Bucket (Fb) untuk Excavator Backhoe .....	14
2.6 Faktor Konversi Galian ( $F_v$ ) untuk Alat Excavator .....	15
2.7 Faktor Efisiensi Kerja Alat ( $F_a$ ) Excavator .....	15
2.8 Kecepatan Dump Truck Secara Umum .....	16
2.9 Faktor Efisiensi Alat Dump Truck.....	16
2.10 Faktor Efisiensi Alat Bulldozer .....	19
2.11 Faktor Pisau Bulldozer.....	19
2.12 Faktor efisiensi kerja alat ( $F_a$ ) Motor Grader .....	20
2.13 Faktor bucket wheel loader.....	22
3.1 Volume Pekerjaan.....	33
3.2 Jenis Peralatan Berdasarkan Jenis Pekerjaan.....	34
4.1 Kapasitas Produksi (Produktivitas) pada Setiap Pekerjaan .....	59
4.2 Kebutuhan Jumlah Alat dan Lama Pekerjaan.....	83
4.3 Rincian Anggaran Biaya Alat pada Setiap Pekerjaan.....	92
4.4 Perbedaan Kapasitas Produksi Alat Berat .....	94