

TUGAS AKHIR

Analisa Perencanaan Pemakaian Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Padang – Sicincin Seksi 1

STA 0+000 – STA 4+200

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

Oleh :

**FIKRI PRATAMA
NPM: 1410015211123**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2021**



UNIVERITAS BUNG HATTA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Fikri Pratama

Nomor Pokok Mahasiswa : 1410015211123

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“ANALISA PERENCANAAN PEMAKAIAN ALAT BERAT PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS PADANG – SICINCIN SEKSI I STA 0+000 – STA 4+200”** 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 di 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 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



(FIKRI PRATAMA)



UNIVERSITAS BUNG HATTA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**ANALISA PERENCANAAN PEMAKAIAN ALAT BERAT PADA PROYEK
PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS PADANG – SICINCIN SEKSI I STA**

0+000 – STA 4+200

Oleh :

Nama : Fikri Pratama
NPM : 1410015211123
Program Studi : Teknik Sipil

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

Padang, 20 Agustus 2021

Menyetujui :

Pembimbing I

(Dr. Ir. Wardi, M.Si)

Pembimbing II

(Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc RE)

Pengaji I

(Ir. Indra Farni, MT)

Pengaji II

(Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc (Eng))



UNIVERSITAS BUNG HATTA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**ANALISA PERENCANAAN PEMAKAIAN ALAT BERAT PADA PROYEK
PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS PADANG – SICINCIN SEKSI I STA**

0+000 – STA 4+200

Oleh :

Nama : Fikri Pratama
NPM : 1410015211123
Program Studi : Teknik Sipil

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

Padang, 20 Agustus 2021

Menyetujui :

Pembimbing I

(Dr. Ir. Wardi, M.Si)

Pembimbing II

(Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc RE)

Dekan FTSP



(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M. Sc.)

Ketua Prodi Teknik Sipil

(Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc (Eng))



UNIVERSITAS BUNG HATTA
FAKULTAS TIKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

**SURAT PERSETUJUAN MELENGKAP TUGAS DAN
PERBAIKAN TUGAS AKHIR**

Kami yang bertanda tangan dibawah ini adalah Pembimbing dan Pengaji Sidang Komprehensif Tugas Akhir dari:

Nama : Fikri Pratama
NPM: : 1410015211123
Program Studi : Teknik Sipil Universitas Bung Hatta
Judul Tugas Akhir : Analisa Perencanaan Pemakaian Alat Berat Pada Proyek
Pembangunan Jalan Tol Ruas Padang – Sicincin Seksi 1 Sta
0+000 – Sta 4+200

dengan ini menyatakan telah menyetujui kelengkapan Tugas Akhir mahasiswa tersebut sesuai hasil berita acara pelaksanaan sidang komprehensif Tugas Akhir, untuk diserahkan nilai sidang Ke Koordinator Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 14 Agustus 2021

Pembimbing II,

Pembimbing I

Dr. Ir. Wardi, M.Si

Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc.RE

Pengaji I

Ir. Indra Farni, MT

Pengaji II

Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc (Eng)

**ANALISA PERENCANAAN PEMAKAIAN ALAT BERAT PADA PROYEK
PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS PADANG – SICINCIN SEKSI 1 STA
0+000 – STA 4+200**

Fikri Pratama¹⁾, Wardi²⁾, Mufti Warman Hasan³⁾

**Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta, Padang**

Email : fikripratama020696@gmail.com¹⁾ wardi_ubh@yahoo.com²⁾ muftiwarmanhasan@bunghatta.co.id³⁾

ABSTRAK

Salah satu faktor yang terpenting dalam proyek konstruksi dengan skala yang besar terutama proyek pembangunan adalah alat berat. Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan alat berat pada perencanaan pembangunan pada suatu proyek adalah cara menghitung kapasitas produksi suatu alat serta biaya pengoperasiannya, oleh karena itu perlu diketahui perhitungan kapasitas alat secara teoritis serta efisiensi kerja sesuai dengan pekerjaan yang bersangkutan. Penelitian ini dilaksanakan pada proyek jalan tol ruas Padang – Sicincin seksi 1 STA 0+000 – STA 4+200, proyek ini memiliki panjang 36,600 KM. Jalan tol ini ditargetkan akan beroperasi pada akhir tahun 2022. Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk menghitung kapasitas produksi kerja alat berat itu sendiri dan untuk merencanakan jumlah alat yang akan dipakai pada pekerjaan tanah sampai pekerjaan perkaseran pada proyek tersebut. Penyusunan penelitian ini menggunakan teori produktifitas alat berat, penentuan jenis dan jumlah alat sesuai dengan medan, lokasi dan jenis material yang akan dikerjakan. Hasil perhitungan kapasitas produksi dan jumlah masing-masing alat berat berdasarkan tiap jenis pekerjaan yang dikerjakan. Dalam analisa kapasitas produksi alat berat excavator pada pekerjaan pembersihan lahan mendapatkan hasil $377,06 \text{ m}^3/\text{jam}$ (4 unit), pekerjaan galian $77,262 \text{ m}^3/\text{jam}$ (3 unit), pekerjaan timbunan $96,577 \text{ m}^3/\text{jam}$ (6 unit) pekerjaan persiapan tanah dasar menggunakan alat motor grader $1.149,828 \text{ m}^2/\text{jam}$ (1 unit).

Kata Kunci : Produktifitas alat, Efisiensi alat, Jumlah alat

Pembimbing 1



Dr. Ir. Wardi, M.Si

Pembimbing 2



Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc RE

PLANNING ANALYSIS OF HEAVY EQUIPMENT USE IN PADANG – SICINCIN TOLL ROAD CONSTRUCTION PROJECTS SECTION 1 STA

0+000 – STA 4+200

Fikri Pratama¹⁾, Wardi²⁾, Mufti Warman Hasan³⁾

Civil Engineering Study Program Faculty of Civil Engineering and

Planning, Bung Hatta University Padang

Email : fikripratama020696@gmail.com¹⁾ wardi_ubh@yahoo.com²⁾ muftiwarmanhasan@bunghatta.co.id³⁾

ABSTRACT

One of the most important factors in large-scale construction projects, especially construction projects, is heavy equipment. One of the things that must be considered in the use of heavy equipment in the development planning of a project is how to calculate the production capacity of a tool and its operating costs. This research was carried out on the Padang – Sicincin toll road section section 1 STA 0+000 – STA 4+200, this project has a length of 36,600 KM. This toll road is targeted to be operational by the end of 2022. The purpose of this final project is to calculate the production capacity of the heavy equipment itself and to plan the number of tools that will be used in earthworks to pavement work on the project. The preparation of this research uses the theory of heavy equipment productivity, determining the type and number of tools according to the terrain, location and type of material to be worked on. The results of the calculation of production capacity and the number of each heavy equipment based on each type of work done. In the analysis of heavy equipment excavator production capacity in land clearance work to get the results of 377.06 m³/ h (4 units), the work of excavation 77.262 m³/ h (3 units), the work pile 96.577 m³/ h (6 units) preparatory work subgrade using a motor grader 1149.828 m²/ hr (1 unit).

Keywords: Productivity of tools, Efficiency of tools, Number of tools.

Mentor I



Dr. Ir. Wardi, M.Si

Mentor II



Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc RE

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb

Segala Puji dan syukur kehadirat Allah S.W.T atas segala berkat dan rahmat yang telah dilimpahkan kepada penulis, Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah S.A.W yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman terang benderang ini, sehingga bisa myelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “ANALISA PERENCANAAN PEMAKAIAN ALAT BERAT PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS JALAN PADANG – SICINCIN SEKSI 1 STA 0+000 – STA 4+200” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Teknik Sipil Strata Satu (S1) di Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak, laporan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tepat pada waktunya. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang membantu dalam proses penggerjaan Laporan Tugas Akhir ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua, Ayah tercinta Suriyadi dan ibunda tersayang Nurjanah yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
3. Ibu Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc. (Eng) selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil di Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Dr. Ir. Wardi, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc. RE. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan kepada penulis.

5. Serta kepada seluruh dosen penguji yang selalu memberi masukan dan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
6. Seluruh Bapak/Ibu dosen Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
7. Seluruh staf dan karyawan Universitas Bung Hatta yang telah memberikan bantuan kepada penulis.
8. Kawan-kawan seperjuangan Civil Engineering 14, senior dan adik-adik junior yang mungkin tidak dapat disebutkan namanya satu persatu

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Padang, 27 Juli 2021

Penulis



FIKRI PRATAMA

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL.....	v
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3.1 Maksud.....	2
1.3.2 Tujuan	2
1.4 Batasan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sitematika Penulisan	3
BAB II.....	4
2.1 Tujuan Umum Tentang Alat Berat.....	4
2.1.1 Waktu	5
2.1.2 Faktor efisiensi	6
2.1.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Alat Berat.....	8
2.2 Prinsip Dasar Perhitungan Produksi Kerja.....	9
2.2.1 Menghitung Kapasitas Aktual.....	9
2.2.2 Menghitung waktu siklus	9
2.2.3 Menghitung Produksi Kerja Aktual (PKA).....	9
2.3 Produksi Kerja Satu Unit Peralatan.....	10
2.3.1 Excavator	10
2.3.2 Dump Truck	14
2.3.3 Bulldozer.....	16
2.3.4 Motor Grader.....	18
2.3.5 Vibratory Smooth Drump Roller.....	21
2.3.6 Vibratory Sheep Foot Roller	23
2.3.7 Concrete Pever	24
2.3.8 Truck Mixer	26
2.3.9 Water Tank.....	26

BAB III	28
3.1 Umum.....	28
3.2 Lokasi Proyek	28
3.3 Data Umum Proyek.....	29
3.4 Data Teknis Proyek.....	30
3.5 Bagan alir penelitian	31
3.6 Data Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Jalan Padang – Sicincin Seksi 1	32
3.7 Metode Pelaksanaan Pekerjaan	32
3.7.1 Pekerjaan Pembersihan Tempat Kerja	32
3.7.2 Pekerjaan Tanah Galian	33
3.7.3 Pekerjaan Tanah Timbunan (<i>Common Borrow Material</i>)	33
3.7.4 Pekerjaan Persiapan Tanah Dasar	39
3.7.5 Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A.....	40
3.7.6 Pekerjaan Lantai Kerja (<i>Lean Concrete</i>).....	42
3.7.7 Pekerjaan Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	45
BAB IV	55
4.1 Metode Analisa Data.....	55
4.2 Analisa Produksi Kerja Peralatan Pada Setiap Jenis Pekerjaan	55
4.2.1 Pembersihan Tempat Kerja	55
4.2.2 Pekerjaan Tanah	57
4.2.3 Persiapan Tanah Dasar	62
4.2.4 Lapis Pondasi Agregat kelas A	65
4.2.5 Pekerjaan Lean concrete	68
4.2.6 Pekerjaan Perkerasan Beton.....	70
4.3 Kebutuhan Jumlah Peralatan Pada Tiap Jenis Pekerjaan	72
4.3.1 Pembersihan Tempat Kerja	72
4.3.2 Galian Tanah	74
4.3.3 Timbunan Tanah	77
4.3.4 Persiapan Tanah Dasar	82
4.3.5 Lapisan Pondasi Agregat Kelas A.....	84
4.3.6 Lean Concrete	89
4.3.7 Perkerasan Beton.....	93
BAB V	102
5.1 1Kesimpulan	102

5.2 Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA	105
DAFTAR LAMPIRAN.....	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Excavator	11
Gambar 2-2 <i>Dump Truck (DT)</i>	14
Gambar 2-3 <i>Bulldozer Straight Blade</i>	17
Gambar 2-4 <i>Motor Grader</i>	18
Gambar 2-5 <i>vibratory smooth drump roller</i>	21
Gambar 2-6 Vibratory Sheep Foot Roller.....	24
Gambar 2-7Concrete Paver	25
Gambar 2-8 <i>Truck Mixer</i>	26
Gambar 2-9 <i>Water tanker truck</i>	27
Gambar 3-1 Lokasi Proyek	28
Gambar 3-2 Peta Jaringan Jalan.....	29
Gambar 3-3 Bagan alir penelitian	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1 Siklus kerja beberapa jenis alat berat.....	5
Tabel 2-2 Efisiensi Kerja	6
Tabel 2-3 Kapasitas Bucket Excavator	11
Tabel 2-4 Pengembangan bahan	12
Tabel 2-5 Faktor Bucket.....	12
Tabel 2-6 Waktu untuk menggali (detik)	13
Tabel 2-7 Waktu untuk swing	13
Tabel 2-8 Waktu buang dan waktu tunggu	15
Tabel 2-9 Kecepatan rata-rata dumptruck.....	15
Tabel 2-10 Efisiensi Kerja	18
Tabel 2-11 Spesifikasi Motor Grader.....	19
Tabel 2-12 Kecepatan Kerja <i>Motor Grader</i>	21
Tabel 2-13 Waktu siklus	21
Tabel 2-14 Kecepatan, lebar dan jumlah lintasan alat pematat	23
Tabel 3-1 Data Umum Proyek	29
Tabel 3-2 Data Teknis Proyek.....	30
Tabel 3-3 Volume Pekerjaan Dengan Alat Berat.....	52
Tabel 4-1 Jumlah Peralatan Yang Dibutuhkan Tiap Jenis Pekerjaan	98