

TUGAS AKHIR

**OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS
ALAT BERAT PADA PEKERJAAN TANAH
(STUDI KASUS PROYEK PENIMBUNAN AREA
JALAN *CLUSTER GRAND ESTATE MARINA*
CITY AKR MANYAR GRESIK)**



THIBBY MUHAMMAD
NPM: 13.11.0068

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Optimalisasi Produktivitas Alat Berat Pada
Pekerjaan Tanah (Studi Kasus Proyek
Penimbunan Area Jalan *Cluster Grand Estate*
Marina City AKR Manyar Gresik)


Nama : Thibby Muhammad
NPM : 13.11.0068
Program Studi : Teknik Sipil

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,


Dr. Ir. H. Miftahul Huda, MM
NIP/NIK : 196012101991031002


Ir. Siswoyo, MT
NIP/NIK : 92177 - ET

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi,


Johan Paing HW, ST, MT,
NIP/NIK : 196903102005011002


Dr. Ir. H. Miftahul Huda, MM
NIP/NIK : 196012101991031002

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul Tugas Akhir : Optimalisasi Produktivitas Alat Berat
Pekerjaan Tanah (Studi Kasus Proyek
Penimbunan Area Jalan *Cluster Grand*
Estate Marina City AKR Manyar Gresik)
Nama Mahasiswa : Thibby Muhammad
NPM : 13.11.00.68
Program Studi : Teknik Sipil

TELAH DIREVISI

Tanggal : 27 Februari 2018

Dosen Penguji

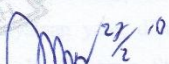

Ir. PFX. Agus Purwito, M.

NIP/NIK : 195203301985111001

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. H. Miftahul Huda, MM
NIP/NIK : 19601210331031002


Ir. Siswovo, MT
NIK : 92177-ET

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Thibby Muhammad

NPM : 13110068

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : Optimalisasi Produktivitas Alat Berat
Pekerjaan Tanah (Studi Kasus Proyek
Penimbunan Area Jalan *Cluster Grand
Estate Marina City* AKR Manyar Gresik)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis Tugas Akhir ini benar-benar saya kerjakan sendiri. Karya tulis dalam Tugas Akhir ini merupakan plagiat, pemuatan karya orang lain, pengambilan hasil karya milik orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, disengaja atau tidak, atau segala kemungkinan lain yang padahal hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara asli dan otentik.

Bila kemu dian hari terdapat bukti kuat atas dugaan atau fakta adanya ketidak sesuaian dengan pernyataan yang dibuat, maka saya bersedia diproses oleh tim Fakultas/Program Studi yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik ini.

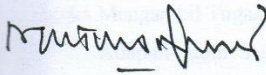
Surabaya, Januari 2018

Mengetahui :

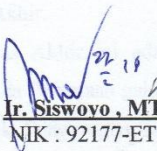
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Saya yang
Menvatakan



r. H. Miftahul Huda, MM
NIK : 19601210331031002



Ir. Siswovo, MT
NIK : 92177-ET



Thiboy Muhammad
13110068



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini untuk memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dalam rangka Mengambil Tugas Akhir.

Adapun judul Tugas Akhir ini adalah “Optimalisasi Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan galian dan pengurugan tanah (Studi Kasus Proyek Pengurugan Jalan Cluster *GEM CITY* AKR Manyar Gresik)”. Saya menyadari bahwa Tugas akhir ini masih jauh untuk dapat dikatakan sebagai suatu karya tulis yang sempurna, mengingat terbatasnya kemampuan serta singkatnya waktu yang tersedia. Oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan dan kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Demikian pula saya menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak akan tersusun tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, untuk itu melalui kesempatan ini pula saya ingin mengucapkan terimakasih kepada :

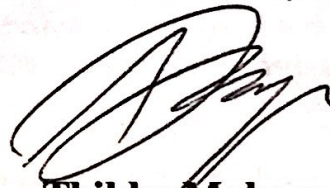
- 1) Johan Pahing WH, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 2) Dr. Ir. H. Miftahul Huda, MM selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, sekaligus Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
- 3) Dr. Ir. Hj. Titien Setiyo Rini, MT Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 4) Ir. Siswoyo, MT selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
- 5) PFX. Agus Purwito Moestamin selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
- 6) Yeni Kartika Dewi, ST, MT selaku dosen Wali mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 7) Para Dosen dan Staf Tata Usaha di lingkungan Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 8) Staf Laboratorium Fakultas Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 9) Staf Perpustakaan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 10) Orang tua penulis tercinta yang selalu memberikan doa dan dorongan hingga terwujudnya penulisan Tugas Akhir ini.

11) Teman – teman dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Akhir kata saya mohon maaf apabila didalam penyusunan Tugas Akhir ini ditemui banyak kesalahan dan kekurangan terutama dalam penyampaian susunanya. Saya juga mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat khususnya kepada pembaca.

Surabaya, Januari 2018

Penulis,



Thibby Muhammad
13.11.0068

ABSTRAK

Proyek *Cluster Grand Estate Marina City* Manyar Gresik memiliki beberapa pekerjaan termasuk pekerjaan urugan jalan *Cluster Grand Estate Marina City* yang membutuhkan alat berat dalam proses pelaksanaan, misalnya pada pekerjaan penggalian, pengangkutan dan penimbunan. Proses pekerjaan penimbunan material dengan volume urugan 300.000 m³ pada area yang cukup besar tersebut membutuhkan material yang cukup besar pula yang di ambil di *quarry* Sekapuk, Kecamatan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.

Perhitungan yang dilakukan meliputi analisa produktivitas, efektivitas dan efisiensi alat berat meliputi *Excavator Breaker*, *Excavator*, *Dumptruck*, *Bulldozer* Sehingga dapat dilakukan pemilihan tipe-tipe alat berat yang efektif dan efisien dengan menggunakan kombinasi-kombinasi alat berat. Metode penjadwalan yang digunakan yaitu diagram PDM (*Precedence Diagram Method*). Sistem pengadaan alat berat menggunakan sistem sewa yang mengacu pada peraturan Bina Marga.

Tipe alat berat yang digunakan dari hasil perhitungan kombinasi adalah 2 unit *Excavator* Hyundai-220 dan *Breaker* Jisung 20 ton; 5 unit *Excavator* Komatsu PC-100 F-6; 62 unit *Dump truck* 15 ton; 8 unit *Bulldozer* Komatsu D40A, sehingga di dapatkan harga material dan alat per m³ adalah Rp. 21.845 dengan waktu penyelesaian 108 hari kalender.

Kata Kunci : Produktivitas, kombinasi alat berat, harga per m³

ABSTRACT

Marina City Manyar Gresik's Cluster Grand Estate Project has several jobs including Cluster Grand Estate Marina City road works that require heavy equipment in the execution process, for example on excavation, hauling and stockpiling. The process of dumping materials with a volume of 300,000 m³ in large areas requires considerable material to be collected in quarry Sekapuk, Ujung Pangkah Sub-district, Gresik Regency, East Java.

Calculations performed include productivity analysis, effectiveness and efficiency of heavy equipment including Excavator Breaker, Excavator, Dumptruck, Bulldozer So that we can select the types of heavy equipment effectively and efficiently using machine combinations. Scheduling method used is PDM diagram (Precedence Diagram Method). The system of procurement of heavy equipment using a lease system that refers to Bina Marga regulations.

Type of heavy equipment used from the calculation of the combination is 2 units of Hyundai-220 Excavator and Jisung Breaker 20 tons; 5 units of Komatsu Excavator PC-100 F-6; 62 units Dump truck 15 tons; 8 units of Bulldozer Komatsu D40A, so get the price of materials and equipment per m³ is Rp. 21,845 with a settlement time of 108 calendar days.

Key words : *productivity, combination heavy equipment, price per m³*

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN REVISI.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	6
1.3. Rumusan Masalah	6

	Hal.
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	7
1.5. Manfaat Penelitian	7
1.6. Batasan Masalah.....	8
1.7. Sistematika Penulisan.....	9
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	 11
2.1. Pengertian Produktivitas	10
2.2. Produktivitas dalam Proyek Konstruksi.....	12
2.3. Efisiensi dan Produktivitas.....	13
2.4. Pengukuran Produktivitas	14
2.5. Alat Berat yang di Pakai di Lapangan.....	16
2.6. Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat.....	17
2.7. Produktivitas Alat Berat.....	18
2.7.1. Produktivitas <i>Excavator Breaker</i>	20
2.7.2. Produktivitas <i>Excavator</i>	21
2.7.2. Produktivitas <i>Dumptruck</i>	22
2.7.2. Produktivitas <i>Bulldozer</i>	24
2.8. Biaya	26
2.8.1. Analisa Biaya Satuan Pekerjaan Peralatan.....	28
2.8.2. Analisa Biaya Sewa Alat.....	30
2.9. Tahapan Pekerjaan Tanah	32
2.10. Metode Penjadwalan	33

	Hal.
2.10.1. Diagram Balok (<i>Gantt Barr Chart</i>).....	33
2.10.2. Diagram Garis (<i>Line Chart</i>).....	34
2.10.3. Diagram Panah (<i>Arrow Chart</i>).....	35
2.10.4. Diagram Precedence (<i>Precedence Diagram</i>).35	
2.10.5. Kurva S (<i>S Curve</i>).....	36
2.11. Produktivitas Kombinasi Alat.....	37
2.12. Perhitungan <i>Idle Time</i>	38
2.13. Efisiensi Kerja.....	38
2.14. Penelitian Terdahulu	40
 BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	 46
3.1. Uraian Umum.....	46
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	47
3.3. Jenis Penelitian.....	47
3.4. Sumber Data.....	48
3.5. Metode Pengumpulan Data.....	49
3.5.1. Tinjauan Kepustakaan.....	50
3.5.2. Tinjauan Lapangan.....	50
3.6. Analisis Data	51
3.7. Perhitungan Peralatan dengan Metode OE (<i>Owner's Estimate</i>)	51
3.8. Tahap dan Prosedur Penelitian.....	52

	Hal.
3.8.1. Pengumpulan Data (<i>Activity Sampling</i>)	52
3.8.2. Analisa Kombinasi Alat Berat	56
3.8.3. Pemilihan Tipe Alat Berat.....	56
3.8.4. Analisa Biaya dan Waktu.....	57
3.8.5. Kesimpulan dan Saran.....	57
3.9. Alur Penelitian	58

BAB 4 PENGUMPULAN dan ANALISA DATA	60
4.1. Pengumpulan Data	60
4.2. Pengukuran Produktivitas di Lapangan	61
4.2.1. <i>Activity Sampling</i>	61
4.3. Perhitungan Analisa Produktivitas.....	66
4.3.1. Produktivitas <i>Breaker</i>	66
4.3.2. Produktivitas <i>Excavator</i>	66
4.3.3. Produktivitas <i>Dumptruck</i>	66
4.3.4. Produktivitas <i>Bulldozer</i>	67
4.4. Kebutuhan Waktu Peralatan.....	68
4.5. Analisa Biaya	69
4.5.1. Analisa Biaya Alat Berat.....	69
4.5.2. Analisa Biaya Per m ³	72
4.5.2.1. Kumulatif Material Per m ³	73
4.6. Analisa Quarry	76

	Hal.
4.6.1. Data Tanah <i>Limestone</i>	76
4.6.1. Data Quarry <i>Limestone</i>	77
4.6. Analisa Lalu Lintas	78
 BAB 5 PEMBAHASAN HASIL	 80
5.1. Gambaran Umum Proyek.....	80
5.2. Perhitungan Produktivitas dan <i>idle time</i> Alat Berat ..	81
5.2.1. Proses Penghancuran Material	82
5.2.2. Proses Penggalan.....	84
5.2.3. Proses Pengangkutan dan Penimbunan.....	91
5.2.4. Proses Perataan.....	97
5.3. Kombinasi Alat Berat	102
5.4. Analisa Biaya Alat Berat	105
5.4.1. Perhitungan Biaya Sewa Alat per Hari	106
5.4.2. Biaya Total Sewa Alat yang dipakali.....	110
5.5. Penjadwalan Pemakaian Alat	113
5.5.1. Penjadwalan PDM.....	113
 BAB 6 KESIMPULAN dan SARAN	 116
6.1. Kesimpulan	116
6.2. Saran	117

	Hal.
DAFTAR PUSTAKA.....	119
LAMPIRAN.....	125

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 1.1 Peta Lokasi Proyek.....	5
Gambar 2.1 Contoh Diagram Balok.....	34
Gambar 2.2 Contoh Diagram Garis	35
Gambar 2.3 Contoh Diagram Panah	35
Gambar 2.4 Contoh Diagram Precedence.....	36
Gambar 2.5 Kurva S.....	37
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	58
Gambar 4.1 Lokasi Quarry Sekapuk.....	74
Gambar 4.2 Rute Lalu Lintas Penimbunan.....	75

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 2.1 Faktor Efisiensi Alat.....	18
Tabel 2.2 Waktu Siklus Excavator Beroda Crawler (menit)	21
Tabel 2.3 Faktor Koreksi (S) Untuk Kedalaman dan Sudut Putar	21
Tabel 2.4 Faktor Koreksi (BFF) untuk Alat Gali.....	22
Tabel 2.5 Kapasitas dan BeratTruk.....	23
Tabel 2.6 Faktor Efisiensi Alat Dump Truk.....	23
Tabel 2.7 Kecepatan Dump Truck dan Kondisi Lapangan..	23
Tabel 2.8 Perkiraan Kapasitas Pisau	25
Tabel 2.9 Faktor Efisiensi Alat Bulldozer.....	26
Tabel 2.10 Harga Sewa Alat	27
Tabel 2.11 Biaya Sewa alat Berat	27
Tabel 2.12 Faktor Efisiensi Waktu	39
Tabel 2.13 Faktor Efisiensi Operator	39
Tabel 3.1 <i>Rated Activity Sampling Observation Sheet</i>	53
Tabel 4.1 Data Pengukuran Produktivitas	61
Tabel 4.2 Lembar Obsevasi <i>Activity Sampling</i> Pekerjaan Penghancuran Material	62
Tabel 4.3 Lembar Obsevasi <i>Activity Sampling</i> Pekerjaan Penggalan Material	62

	Hal.
Tabel 4.4 Lembar Obsevasi <i>Activity Sampling</i>	
Pekerjaan Pengangkutan Material	63
Tabel 4.5 Lembar Obsevasi <i>Activity Sampling</i>	
Pekerjaan Perataan Material	65
Tabel 4.6 Produktivitas Alat Berat di Lapangan	68
Tabel 4.7 Rekapitulasi Analisa Perhitungan	75
Tabel 4.8 Rekapitulasi Survey Lalu Lintas	79
Tabel 5.1 Kapasitas <i>Breaker</i>	83
Tabel 5.2 Kapasitas <i>Bucket</i>	91
Tabel 5.5 Faktor <i>Bucket</i>	92
Tabel 5.6 Faktor Koreksi Untuk Kedalaman dan	
Sudut Putar	92
Tabel 5.7 Perhitungan Taksiran Produktivitas <i>Excavator</i>	
Untuk Pekrejaan Timbunan	89
Tabel 5.8 Perhitungan <i>Excavator</i> Untuk Timbunan Jalan	
Cluster Gem City (300.000 m ³)	
Untuk Pekrejaan Timbunan	90
Tabel 5.9 Waktu <i>Dumping</i> dan <i>Loading</i>	91
Tabel 5.10 Konversi Untuk Volume Tanah yang dipilih.....	92
Tabel 5.11 Kecepatan <i>Dumptruck</i> dan Kondisi Lapangan...	92
Tabel 5.12 Perhitungan Taksiran Produktivitas	
<i>Dumptruck</i> Untuk Pekrejaan Timbunan	95

Tabel 5.13 Perhitungan <i>Dumptruck</i> Untuk Timbunan Jalan Cluster Gem City (300.000 m ³) Untuk Pekrejaan Timbunan	96
Tabel 5.14 Perhitungan Taksiran Produktivitas <i>Bulldozer</i> Untuk Pekrejaan Timbunan	100
Tabel 5.15 Perhitungan <i>Bulldozer</i> Untuk Timbunan Jalan Cluster Gem City (300.000 m ³) Untuk Pekrejaan Timbunan	101
Tabel 5.16 Rekapitulasi Biaya Sewa Alat /Hari.....	104
Tabel 5.17 Perhitungan Biaya Total Sewa Alat.....	109
Tabel 5.18 Perhitungan Biaya Total Sewa Alat.....	111
Tabel 5.19 Perhitungan HargaPer m ³	112