



**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT BERAT BACKHOE PADA PEKERJAAN
PONDASI PEMBANGUNAN MALL LAVES GRAND SUNGKONO LAGOON
SURABAYA**

SKRIPSI

Oleh:

INDAH SOFIATUN NIKMAH

141910301016

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2019



**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT BERAT BACKHOE PADA PEKERJAAN
PONDASI PEMBANGUNAN MALL LAVES GRAND SUNGKONO LAGOON
SURABAYA**

SKRIPSI

Disusun dan diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi S1 Teknik Sipil
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:

INDAH SOFIATUN NIKMAH

141910301016

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2019

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda tercinta Ra'i Isnawiyah dan Ayahanda tersayang Yo Samsuri yang telah membesarkan, mendidik dan mendoakan dengan segala kasih sayang serta pengorbanannya yang tak terhingga.
2. Adik tercinta Abdul Malik Maulana yang telah memberi semangat, dukungan, dan doanya selalu.
3. Segenap keluarga besar yang selalu mendukung dan memberikan semangat serta doa-doanya demi kesuksesan dan kelancaranku.
4. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil Universitas Jember beserta jajarannya yang banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Teman-teman angkatan 2014 jurusan Teknik Sipil yang saya banggakan atas kerjasama dan kekompakannya selama ini.
6. Dan kepada almamater Program Studi Teknik Sipil Universitas Jember.

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya
sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

“ Kita tidak bisa pergi dari tanggung jawab esok hari dengan menghindarinya hari
ini”

(Abraham Linclon)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah Sofiatun Nikmah

NIM : 141910301016

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Produktivitas Alat Berat Backhoe Pada Pekerjaan Pondasi Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada intitusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 15 September 2018

Yang menyatakan,

Indah Sofiatun Nikmah

141910301016

SKRIPSI

**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT BERAT BACKHOE PADA
PEKERJAAN PONDASI PEMBANGUNAN MALL LAVES GRAND
SUNGKONO LAGOON SURABAYA**

Oleh:

Indah Sofiatun Nikmah

NIM 141910301016

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Nunung Nuring Hayati S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Anita Trisiana S.T., M.T

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Evaluasi Produktivitas Alat Berat Backhoe Pada Pekerjaan Pondasi Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya” (Indah Sofiatun Nikmah, 141910301016) telah diuji dan disahkan pada:

hari : Selasa

tanggal : 15 Januari 2019

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Pembimbing :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Nunung Nuring Hayati S.T., M.T.
NIP. 19760217 200112 2 002

Anita Trisiana S.T., M.T
NIP. 19800923201504 2 000

Tim Penguji :

Penguji I,

Anggota Penguji,

Januar Fery Irawan., ST., M.Eng
NIP. 19760111 200012 1 002

Ir. Hernu Suyoso., MT
NIP. 19551112 198702 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik, Universitas Jember

Dr. Ir. Entin Hidayah, M., UM
NIP. 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Evaluasi Produktivitas Alat Berat Backhoe Pada Pekerjaan Pondasi Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya; Indah Sofiatun Nikmah, 141910301016; 2019; 44 halaman; Jurusan Teknik Sipil; Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pembangunan proyek Mall Laves Grand Sungkono Lagoon merupakan serangkaian dari pembangunan dua tower yang sudah berdiri yaitu tower caspian dan tower venetian yang merupakan pembangunan apartemen di Grand Sungkono Lagoon Surabaya. Dalam pekerjaan pondasi pada proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon, Surabaya ini fokus utama terdapat pada pekerjaan penggalian, pemindahan, dan pemadatan tanah, untuk melakukan aktivitas ini dibutuhkan alat berat yang sesuai dengan pekerjaan tersebut yaitu backhoe, yang memiliki kemampuan tersendiri dibandingkan dengan alat berat yang lain.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui waktu atau durasi pekerjaan, produktivitas dan biaya operasional dari alat berat backhoe. Metode penelitian yaitu dengan menghitung waktu siklus, durasi pekerjaan, dan biaya operasional backhoe.

Berdasarkan hasil perhitungan, produktivitas dari alat berat backhoe yaitu Backhoe CAT 3200 123,56 m³/jam, Backhoe HITACHI 28 333,489 m³/jam, dan Backhoe KOMATSU PC200 134,824 m³/jam. Sedangkan produktivitas actual kinerja didapatkan sebesar 2704,64 m³/jam/3 alat dan produktivitas efektif sebesar 3091,0 m³/jam/3 alat. Waktu yang dibutuhkan alat berat backhoe dengan volume 64.911,28 m³ yaitu 330 jam dengan biaya operasional yaitu Rp. 3.066.667,- (per-hari) dan biaya total sebesar Rp. 126.120.577,- .

SUMMARY

Evaluation Productivity of Heavy Equipment Backhoe on The Work Of The Foundation Construction Of The Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya; Indah Sofiatun Nikmah, 141910301016; 2019; 43 pages; Department Of Civil Engineering; Faculty of Engineering, University of Jember.

Construction of Mall Laves Grand Sungkono Lagoon is a series of two-tower development that is already standing tower caspian and the venetian tower which is the construction of apartments in Grand Lagoon Sungkono Surabaya. In the work of the Foundation on the project construction of the Mall Laves Grand Sungkono Lagoon, Surabaya main focus there is on the work of excavation, removal, soil compaction and, to do this activity needed heavy equipment appropriate to the job i.e. the backhoe, which has its own capabilities compared to other heavy equipment.

The purpose of this research is to know the time or duration of employment, productivity and operational cost of heavy equipment backhoe. The research method is by calculating the time cycles, the duration of the work, and operational costs of the backhoe.

Based on the results of the calculation, the productivity of heavy equipment i.e. backhoe, Backhoe CAT 3200 123.56 m³/h, HITACHI 28 333.489 m³/h, and KOMATSU PC200 134.824 m³/h. While the actual productivity performance is obtained of 2704.64 m³/h/3 tools and effective productivity of 3091.0 m³/h/3 tool. The time it takes heavy equipment backhoe with a volume of 64,911.28 m³ that is 330 hours with operational costs i.e. Rp. 3,066,667,-(per-day) and total cost of Rp. 126,120,577,-.

PRAKATA

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan hidayah-Nya untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Evaluasi Produktivitas Alat Berat Backhoe Pada Pekerjaan Pondasi Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya” dan disusun untuk melengkapi dan memnuhi ujian sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Jember.

Dalam penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Dr. Entin Hidayah, M., UM selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan izin dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Anik Ratnaningsih., ST., MT selaku ketua program studi S-1 Teknik Sipil yang telah memberikan izin dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Nunung Nuring Hayati., ST., MT selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Anita Trisiana., ST., MT selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberi pengarahan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
5. Bapak Januar Fery Irawan., ST., M.Eng selaku dosen penguji utama yang telah memberikan masukan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini menjadi lebih baik.
6. Bapak Ir. Hernu Suyoso., MT selaku dosen penguji anggota yang telah memberikan masukan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini menjadi lebih baik.
7. Bapak Muhayat Zamroni selaku kabid pendidikan yang telah membantu dalam hal perijinan.
8. Seluruh dosen dan teknisi laboratorium teknik sipil, terima kasih atas semua jasa dan ilmunya.

9. Kontraktor PT. PP Konstruksi Proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya, yang telah memberikan data yang dibutuhkan untuk penyelesaian penelitian ini.

Ucapan terimakasih juga diucapkan kepada orang terdekat penulis, yang telah memberi dukungan :

1. Ibuku Ra'i Isnawiyah yang telah memberikan kasih sayang yang tak terhingga dan senantiasa tulus mendoakan.
2. Bapakku Yo Samsuri yang telah merawat, melindungi dan menyayangi selalu.
3. Sahabat yang selalu setia menemani dan berbagi tawa; Intan Pujowati, Olivia Tamara, Vega Aururina, Retno Relita, Wahyu Relawati, Wulandari Eka Ariska, Romi Dias Perdana, Trio Sagita Susanto, Ma'ruf Syahputra, Yudo Fataroh, Stevianus Vinanta Bagawanta, Satrio Wicaksono, Wahyu Devita sari, Laili Rohmadani, Innayatul Mukarromah, Anis Nur Fitriatun.
4. Denis Risky Ramanzah yang tak bosan memberikan dukungan dan semangat untuk terus belajar.
5. Teman-teman Teknik Sipil 14 yang telah membantu dan memberikan persahabatan yang luar biasa.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, 15 September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2 TINJUAN PUSTAKA	
2.1 Alat Berat.....	5
2.2 Backhoe	5
2.3 Manajemen Alat Berat.....	7
2.4 Produktivitas Alat Berat.....	8
2.5 Faktor Bucket.....	9
2.6 Efisiensi Kerja Alat.....	10
2.7 Perhitungan Durasi Pekerjaan.....	11
2.8 Perhitungan Biaya Operasional Alat.....	12
2.9 Penelitian Terdahulu	13

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	17
3.2 Tahapan dan Prosedur Penelitian	18
3.3 Sumber Data dan Metode Pengupulan Data	18
3.4 Menganalisa dan Mengolah Data	19
3.5 Diagram Alir Metodologi	21
BAB 4. PEMBAHASAN	22
4.1 Pencatatan Data Aktual Lapangan Dan Pengolahan Data	22
4.2 Perhitungan Produktivitas Backhoe	22
4.2 Perhitungan Durasi Pekerjaan	37
4.3 Perhitungan Biaya Operasional Alat	38
BAB 5. PENUTUP	42
4.3 Kesimpulan.....	42
4.3 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Siklus Standar Excavator Per Jam	7
Tabel 2.2 Faktor Konversi Tanah	11
Tabel 2.3 Faktor Efisiensi Kerja	12
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	13
Tabel 3.1 Rancangan Penyelesaian Tugas Akhir	15
Tabel 3.2 Racangan Matrix Penelitian	19
Tabel 4.1 Faktor Bucket Excavator.....	22
Tabel 4.2 Efisiensi Kerja Excavator.....	23
Tabel 4.3 Waktu Siklus Backhoe 1	24
Tabel 4.4 Waktu Siklus Backhoe 2	28
Tabel 4.5 Waktu Siklus Backhoe 3	32
Tabel 4.6 Produktivitas Rencana Backhoe.....	36
Tabel 4.7 Produktivitas Aktual Kinerja	36
Tabel 4.8 Perhitungan Durasi Alat.....	37
Tabel 4.9 Rekapitulasi Produktivitas Backhoe	37
Tabel 4.10 Rekapitulasi Biaya Operasional Backhoe.....	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	16
Gambar 4.1 Site Plan Lokasi Penelitian.....	22
Gambar 4.2 Situasi Pekerjaan di Lapangan	23



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia konstruksi mengakibatkan semakin tingginya tingkat kebutuhan alat berat pada setiap proyek konstruksi. Penggunaan alat berat pada proyek sering dinilai kurang optimal, karena kapasitas dan jumlah alat yang digunakan tidak sesuai dengan kondisi medan di lapangan dan banyaknya volume pekerjaan yang akan dikerjakan. Penggunaan alat berat yang kurang tepat akan berpengaruh pada rendahnya efisiensi dan efektivitas alat dan tidak tercapainya target yang telah ditentukan. Untuk mengetahui tingkat efisiensi dan efektivitas sebuah alat berat diperlukan besaran yang dinyatakan dengan produktivitas alat. Produktivitas digunakan sebagai pedoman dalam menentukan durasi pelaksanaan setiap pekerjaan dan jumlah alat berat yang diperlukan. Berbagai faktor dapat mempengaruhi produktivitas suatu alat berat, oleh karena itu diperlukan pengamatan lapangan terhadap aktivitas alat berat selama beberapa hari untuk dapat memperoleh nilai produktivitas alat berat. Alat berat dikatakan produktif apabila selama jam kerja alat berat tersebut terus bekerja sesuai dengan fungsi dan tujuan alat berat tersebut.

Dalam pekerjaan pondasi atau galian tanah, dibutuhkan pemilihan alat berat yang sesuai dalam berproduksi. Alat yang dipilih bukan hanya untuk menggali tetapi juga mengangkat material sekaligus membuang material ke dump truck. Maka, alat berat yang dipilih dalam penelitian ini adalah alat berat yang sesuai untuk pekerjaan pondasi yaitu excavator khususnya backhoe.

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan berdasarkan peninjauan pada proyek yang sedang berjalan mengenai Pembangunan Mall Leaves Grand Sungkono Lagoon, Surabaya. Pembangunan proyek ini merupakan serangkaian dari pembangunan dua tower yang sudah berdiri yaitu tower caspian dan tower venetian yang merupakan pembangunan apartemen di Grand Sungkono Lagoon Surabaya. Pelaksanaan Proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon, Surabaya, khususnya pada pekerjaan tanah yaitu pematangan lahan didominasi oleh penggunaan alat berat. Penyelesaian suatu pekerjaan atau bagian

pekerjaan proyek tertentu diperlukan pemilihan alat dimana pemilihan alat-alat berat tergantung pada karakteristik masing-masing alat dan kondisi medan. Hal ini diperlukan agar alat tersebut dapat bekerja secara optimum sehingga pekerjaan dapat diselesaikan tepat waktu dengan biaya sehemat mungkin. Dalam pekerjaan pondasi pada proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon, Surabaya ini fokus utama terdapat pada pekerjaan penggalian, pemindahan, dan pemadatan tanah, untuk melakukan aktivitas ini dibutuhkan alat berat yang sesuai dengan pekerjaan tersebut yaitu backhoe, yang memiliki kemampuan tersendiri dibandingkan dengan alat berat yang lain.

Selain itu pelaksanaan suatu proyek konstruksi juga selalu terdapat kendala-kendala, baik kendala yang sudah diperhitungkan maupun diluar perhitungan perencana. Mengingat bahwa kendala-kendala tersebut dapat menjadi penyebab terhambatnya pekerjaan proyek dan pekerjaan proyek tidak berlangsung dengan lancar, maka dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi selalu ada kemungkinan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek akan melebihi waktu yang telah ditentukan dalam kontrak pekerjaan. Begitu pula Proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya, yang mengalami kendala seperti pada pekerjaan penimbunan tanah, alat-alat berat tidak bekerja secara optimal, kondisi medan yang kurang baik bahkan cuaca yang kurang mendukung, oleh karena itu peran aktif manajemen merupakan salah satu kunci utama keberhasilan pengelolaan proyek yaitu dalam peninjauan jadwal proyek untuk menentukan langkah perubahan mendasar agar keterlambatan penyelesaian proyek dapat dihindari atau dikurangi. Proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon, Surabaya merupakan proyek pembangunan gedung bertingkat yang mempunyai spesifikasi yang tepat untuk dijadikan sebagai tempat studi kasus penyusunan tugas akhir ini. Alasan lain yaitu untuk mengetahui produktivitas alat berat yang diterapkan pada proyek tersebut, khususnya pada pekerjaan struktur pondasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Berapa waktu yang di butuhkan alat berat backhoe pada pekerjaan pondasi proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya
2. Bagaimanakah Produktivitas dari alat berat backhoe pada pekerjaan pondasi proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya
3. Berapa biaya operasional dari alat berat backhoe pada pekerjaan pondasi proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui waktu yang di butuhkan dari alat backhoe pada pekerjaan pondasi proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya
2. Mengetahui Produktivitas dari alat berat backhoe pada pekerjaan pondasi proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya
3. Mengetahui biaya operasional dari alat beratbackhoe pada pekerjaan pondasi proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Menambah wawasan bagi peneliti mengenai produktivitas pengelolaan dan pemanfaatan alat berat pada pengerjaan proyek pembangunan gedung.

2. Menambah referensi bagi pembaca/pengamat tentang wacana manajemen proyek alat berat, pengelolaan dan pemanfaatan yang lebih baik pada pekerjaan sipil.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi dengan uraian-uraian sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada pekerjaan galian pondasi pada pembangunan gedung yang terletak di kota Surabaya, yaitu proyek pembangunan Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya.
2. Tidak memperhitungkan biaya material.
3. Karakteristik tanah, perilaku tanah, dan sifat tanah diabaikan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Alat Berat

Alat-alat berat yang sering dikenal di dalam ilmu Teknik Sipil merupakan alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan. Alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek, terutama proyek-proyek konstruksi maupun pertambangan dan kegiatan lainnya dengan skala yang besar. Tujuan dari penggunaan alat-alat berat tersebut adalah untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya, sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah dengan waktu yang relatif lebih singkat.

Pada saat suatu proyek akan dimulai, kontraktor akan memilih alat berat yang akan digunakan di proyek tersebut. Pemilihan alat berat yang akan dipakai merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan suatu proyek. Alat berat yang dipilih haruslah tepat baik jenis, ukuran maupun jumlahnya. Ketepatan dalam pemilihan alat berat akan memperlancar jalannya proyek. Kesalahan dalam pemilihan alat berat dapat mengakibatkan proyek tidak lancar. Dengan demikian, keterlambatan penyelesaian proyek dapat terjadi. Hal ini pada akhirnya dapat menyebabkan biaya proyek membengkak. Produktivitas yang kecil dan tenggang waktu yang dibutuhkan untuk pengadaan alat lain yang lebih sesuai merupakan hal yang menyebabkan biaya lebih besar. (Rostiyanti, 2014)

2.2 Backhoe

Alat berat yang ditinjau pada penelitian ini adalah backhoe. Menurut Rochmanhadi (1982), backhoe merupakan alat berat yang mempunyai fungsi sebagai alat penggali, pengangkat maupun pemuat tanpa harus berpindah tempat menggunakan tenaga dari mesin yang dimiliki, yang terdiri dari tiga bagian utama yaitu:

- a. Bagian atas *revolving* unit (bisa berputar)

- b. Bagian bawah *travel unit* (untuk berjalan, gerak maju dan mundur)
- c. Bagian *attachment* adalah perlengkapan yang dapat diganti sesuai kebutuhan.

Produktivitas *backhoe/excavator* dinyatakan dengan rumus:

$$Q = \frac{q \times 60 \times E}{Cm} \dots\dots\dots (2.1)$$

Produksi per siklus,

$$q = q1 \times K \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana,	Q	= Produktivitas per jam (m ³ /jam)
	q	= Produksi per siklus (m ³)
	Cm	= Waktu siklus (menit)
	E	= Efisiensi
	q1	= Kapasitas bucket (m ³)
	K	= Faktor bucket

Adapun siklus dari *backhoe* dimulai dari kegiatan (Rostiyanti, 2014):

1. Boom dan bucket bergerak maju,
2. Bucket digerakkan menuju alat,
3. Bucket melakukan penetrasi kedalm tanah,
4. Bucket yang telah penuh diangkat,
5. Struktur atas berputar,
6. Bucket diayun sampai material di dalamnya keluar.

2.3 Manajemen Alat Berat

Menurut Rostiyanti (2014), manajemen pemilihan dan pengendalian alat berat adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan alat berat untuk mencapai tujuan pekerjaan yang ditentukan. Beberapa faktor dalam pemilihan alat berat sehingga kesalahan dalam pemilihan alat dapat dihindari, yaitu:

1. Fungsi yang harus dilaksanakan

Alat berat dikelompokkan berdasarkan fungsinya, seperti untuk menggali, mengangkut, meratakan permukaan.

2. Kapasitas peralatan

Pemilihan alat berat didasarkan pada volume total atau berat material yang harus dikerjakan. Kapasitas alat yang dipilih harus sesuai sehingga pekerjaan dapat diselesaikan pada waktu yang telah ditentukan.

3. Cara operasi

Alat berat dipilih berdasarkan arah (horizontal maupun vertikal) dan jarak gerakan, kecepatan, frekuensi gerakan.

4. Pembatasan dari metode yang dipakai

Pembatasan yang mempengaruhi pemilihan alat berat antara lain peraturan lalu lintas, biaya, dan pembongkaran. Selain itu metode konstruksi yang dipakai dapat membuat pemilihan alat dapat berubah.

5. Ekonomi

Selain biaya investasi atau biaya sewa peralatan, biaya operasi dan pemeliharaan merupakan faktor penting didalam pemilihan alat berat.

6. Jenis proyek

Ada beberapa jenis proyek yang umumnya menggunakan alat berat. Proyek-proyek tersebut antara lain proyek gedung, pelabuhan, jalan, jembatan, irigasi, dan pembukaan hutan.

7. Lokasi proyek

Lokasi proyek juga merupakan hal lain yang perlu diperhatikan dalam pemilihan alat berat. Sebagai contoh lokasi proyek di dataran tinggi memerlukan alat berat yang berbeda dengan lokasi proyek di

dataran rendah.

8. Jenis dan daya dukung tanah

Jenis tanah dilokasi proyek dan jenis material yang akan dikerjakan dapat mempengaruhi alat berat yang akan dipakai. Tanah dapat dalam kondisi padat, lepas, keras, atau lembek.

9. Kondisi lapangan

Kondisi dengan medan yang sulit dan medan yang baik merupakan faktor lain yang mempengaruhi pemilihan alat berat.

2.4 Produktivitas Alat Berat

Salah satu faktor penentu kesuksesan suatu proyek adalah produktivitas. Produktivitas adalah perbandingan antara hasil yang dicapai (output) dengan seluruh sumber daya yang digunakan (input) atau bisa diartikan sebagai batas kemampuan alat berat untuk bekerja. Produktivitas alat tergantung pada kapasitas dan waktu siklus alat itu sendiri.

Menurut Ir. Rochmanhadi, produktivitas dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas}(Q) = q \times N \times E = q \times \frac{60}{CT} \times E \dots\dots\dots(2.3)$$

- Dimana,
- q = kapasitas alat
 - N = jumlah siklus dalam satuan jam
 - E = efisiensi kerja
 - CT = waktu siklus

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat berat yaitu:

a. Waktu Siklus atau Cycle Time (CT)

Waktu siklus adalah waktu muat yang dibutuhkan alat untuk 1 kali produksi. Perhitungan waktu siklus diberlakukan hanya untuk alat-alat yang tidak setiap saat berproduksi secara terus menerus. Perhitungan waktu siklus berbeda untuk setiap jenis alat menurut fungsinya. Untuk perhitungan waktu siklus alat berat excavator/backhoe sendiri yaitu terbagi menjadi empat komponen waktu, yaitu:

1. waktu muat *bucket (digging time)*, tm;
2. waktu putar bermuatan (*swing loaded time*), tpb;

3. waktu buang muatan (*dumping time*), t_b ;
4. waktu putar kosong/kembali (*swing emptyempty time*), t_{pk} .

Jadi waktu siklus atau *cycle time* adalah :

$$C_t = t_m + t_{pb} + t_b + t_{pk} \text{ (menit)} \dots\dots\dots (2.4)$$

2.5 Faktor Bucket

Dalam perhitungan produktivitas perlu diketahui faktor bucket yang dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 2.1 Faktor Bucket Excavator

	Kondisi Pemuatan	Faktor
	Menggali dan memuat dari stockpile atau material yang telah dikeruk oleh excavator lain, yang tidak	
Ringan	mempunyai gaya gali dan dapat dimuat munjung dalam bucket. Pasir, tanah berpasir, tanah koloidal dengan kadar air sedang.	1,0-0,8
	Menggali dan memuat dari stockpile lepas dari tanah yang lebih sulit untuk digali dan dikeruk tetapi dapat dimuat hampir munjung. Pasir	
Sedang	kering, tanah berpasir, tanah campuran tanah liat, tanah liat, gravel yang belum disaring, pasir yang telah memadat dan sebagainya, atau menggali dan memuat gravel langsung dari bukit gravel asli.	0,8-0,6

	Menggali dan memuat batu-batu pecah, tanah liat yang keras, pasir campur kerikil, tanah berpasir, tanah	
Agak Sulit	koloidal liat, tanah liat, dengan kadar air tinggi, yang telah di stockpile oleh excavator lain. Sulit untyk mengisi bucket dengan material tersebut.	0,6-0,5
Sulit	Bongkahan, batuan besar dengan bentuk tak teratur dengan ruangan diantaranya batuan hasil ledakan, batu bundar, pasir, pasir campur batu-batu bundar, tanah berpasir, tanah campur tanah liat, tanah liat yang sulit untuk dikeruk dengan bucket.	0,5-0,4

Sumber : Ir. Suyono Sosrodarsono

2.6 Efisiensi Kerja Alat

Menurut Rostiyani (2014), beberapa faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja alat, diantaranya yaitu:

1. Kemampuan operator
2. Pemilihan standar pemeliharaan
3. Perencanaan dan pengaturan letak
4. Topografi dan volume pekerjaan
5. Kondisi cuaca
6. Metode pelaksanaan

Tabel 2.2 Faktor Efisiensi Kerja

Kondisi Operasi Alat	Pemeliharaan Mesin				
	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk Sekali
Baik Sekali	0.83	0.81	0.76	0.7	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.6
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.6	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk Sekali	0.52	0.5	0.47	0.42	0.32

(Sumber: Alat-alat Berat dan Penggunaannya, Rochmanhadi 1982)

Keputusan yang harus diambil dengan melihat kondisi kerja harus memperhitungkan beberapa hal, yaitu:

1. Apakah alat sesuai dengan topografi yang bersangkutan
2. Kondisi dan pengaruh lingkungan seperti ukuran medan dan peralatan, cuaca dan penerangan pada lokasi pekerjaan dan waktu yang diperlukan.
3. Pengaturan kerja dan kombinasi kerja antar peralatan dan mesin
4. Metode operasional dan perencanaan persiapan
5. Pengalaman dan kepandaian operator dan pengawas untuk pekerjaan.

2.7 Perhitungan Durasi Pekerjaan

Durasi pekerjaan dapat dihitung dengan perbandingan volume pekerjaan dan produktivitas dari alat tersebut, seperti pada rumus berikut:

$$\text{Durasi (W)} = \frac{V}{Q} \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana, W = Durasi pekerjaan (jam)

V = Volume galian (m³)

Q = Produktivitas excavator per jam

2.8 Biaya Operasional Alat

Menurut Stefi (2013), biaya-biaya yang termasuk biaya pengeluaran alat berat adalah biaya penyewaan alat, biaya mobilisasi dan demobilisasi, dan biaya upah tenaga operator. Peralatan konstruksi yang digerakkan oleh motor bakar (internal combustion engine) memerlukan solar dan minyak pelumas, yang juga harus diperhitungkan sebagai biaya operasional.

1. Biaya penyewaan alat

Tidak semua peralatan konstruksi dimiliki oleh kontraktor. Dalam menyelesaikan pekerjaan-pekerjaan tertentu, diperlukan peralatan-peralatan khusus yang diperoleh dengan cara menyewa. Biaya penyewaan alat berat tersebut dihitung dalam biaya per jam. Dalam satu bulan biasanya ditentukan batas penyewaan minimum per alat berat. Biaya penyewaan alat bervariasi, tergantung dari jenis dan tipe alat yang akan disewa dan juga tergantung dari tempat alat itu disewa.

2. Bahan bakar

Jumlah bahan bakar untuk alat berat yang menggunakan bensin atau solar berbeda-beda. Rata-rata yang menggunakan bahan bakar bensin 0,06 galon per horse-power per jam, sedangkan bahan bakar solar mengkonsumsi bahan bakar 0,04 galon per horsepower per jam. Nilai yang didapat kemudian dikalikan dengan faktor pengoperasian.

Bensin : $BBM = 0,06 \times HP \times \text{eff}$

Solar : $BBM = 0,04 \times HP \times \text{eff}$

3. Upah kerja

Besarnya upah kerja untuk operator/ helper pada excavator, bulldozer, motor grader, vibrator roller dan sopir/kenek pada dump truck adalah tergantung dari lokasi pekerjaan, perusahaan yang bersangkutan, peraturan yang berlaku di lokasi, dan kontrak kerja antara dua pihak tersebut.

Pada dasarnya upah untuk pekerja dihitung dalam besarnya uang yang dibayarkan per jam kerjanya (Rp/jam).

4. Perhitungan Pemakaian Minyak Pelumas

Perhitungan penggunaan pelumas per jam (Q_p) biasanya berdasarkan jumlah waktu operasi dan lamanya penggantian pelumas. Pergantian minyak pelumas dilakukan setiap 100 sampai 200 jam, dapat dihitung jika diketahui daya mesin (hp), kapasitas karter (c), selang penggantian (t) dan faktor efisiensi alat (f).

5. Biaya Mobilisasi dan Demobilisasi

Alat berat yang disewa dari suatu tempat, membutuhkan biaya transportasi alat tersebut ke lokasi proyek dan biaya transportasi alat tersebut kembali ketempat asalnya. Untuk alat-alat berat tertentu bahkan diperlukan kendaraan khusus untuk mengangkat alat berat tersebut ke lokasi proyek dan sebaliknya. Biaya-biaya yang diperlukan ini termasuk biaya mobilisasi dan demobilisasi. Biaya mobilisasi dan demobilisasi tergantung dari kendaraan untuk mengangkut alat berat yang disewa, dan jauh dekatnya tempat penyewaan ke lokasi proyek. Jadi masing-masing alat yang disewa dari tempat penyewaan yang berbeda, mempunyai biaya mobilisasi dan demobilisasi yang berbeda.

6. Biaya Operasional Total

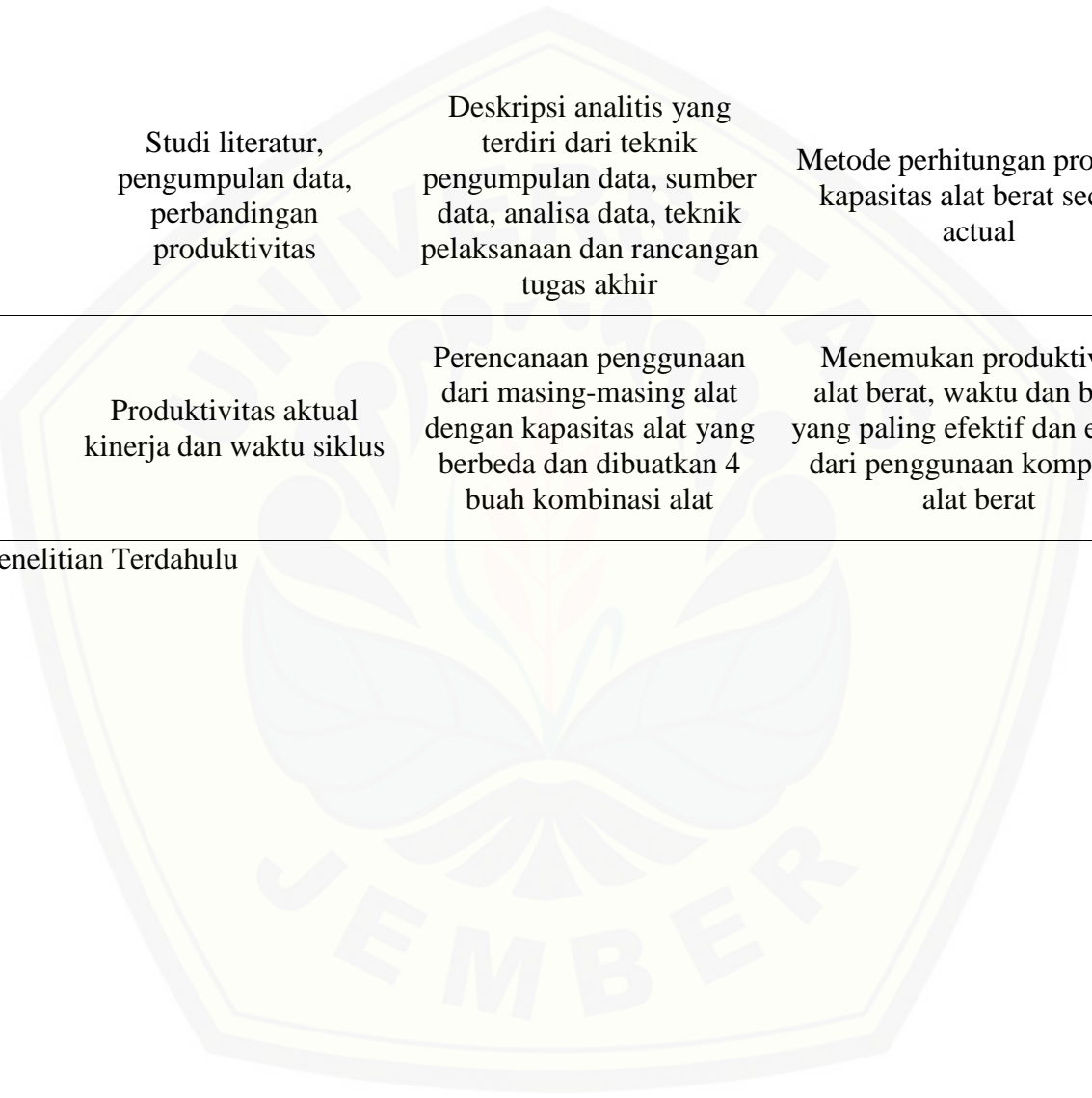
Biaya operasional total yang dikeluarkan untuk masing-masing tipe alat adalah penjumlahan semua biaya yang dikeluarkan untuk penyewaan alat, upah tenaga operator dan biaya untuk pemakaian solar dan minyak pelumas selama waktu pelaksanaan pekerjaan ditambah biaya mobilisasi dan demobilisasi alat.

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan salah satu acuan dalam melakukan penelitian sehingga dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan, dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

	Penelitian 1	Penelitian 2	Penelitian 3
Judul	PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEKERJAAN GALIAN GEDUNG P1 P2 UK PETRA	OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN GALIAN TANAH (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Stock Yard Suzuki Negara, Kab.Jembrana,Bali)	ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT-ALAT BERAT STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN JALAN ANTARTIKA II DI KAWASAN INDUSTRI KRAKATAU STEEL, CILEGON
Penulis	Kelvin Rudy Sutanto	Refly Will Yadam	Andi Maddeppungeng
Rumusan Masalah	Bagaimana produktivitas alat berat (excavator) pada pekerjaan galian gedung UK Petra	Bagaimana analisa kapasitas penggunaan alat berat yang digunakan pada proyek tersebut	Bagaimana analisa faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja produktivitas alat
Tujuan	Menambah wawasan bagi kontraktor mengenai manajemen alat berat pada pekerjaan galian	Mengetahui jumlah dan jenis alat berat yang akan digunakan	Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja produktivitas alat



Metode	Studi literatur, pengumpulan data, perbandingan produktivitas	Deskripsi analitis yang terdiri dari teknik pengumpulan data, sumber data, analisa data, teknik pelaksanaan dan rancangan tugas akhir	Metode perhitungan produksi kapasitas alat berat secara actual
Hasil	Produktivitas aktual kinerja dan waktu siklus	Perencanaan penggunaan dari masing-masing alat dengan kapasitas alat yang berbeda dan dibuatkan 4 buah kombinasi alat	Menemukan produktivitas alat berat, waktu dan biaya yang paling efektif dan efisien dari penggunaan komposisi alat berat

Sumber: Penelitian Terdahulu

BAB 3

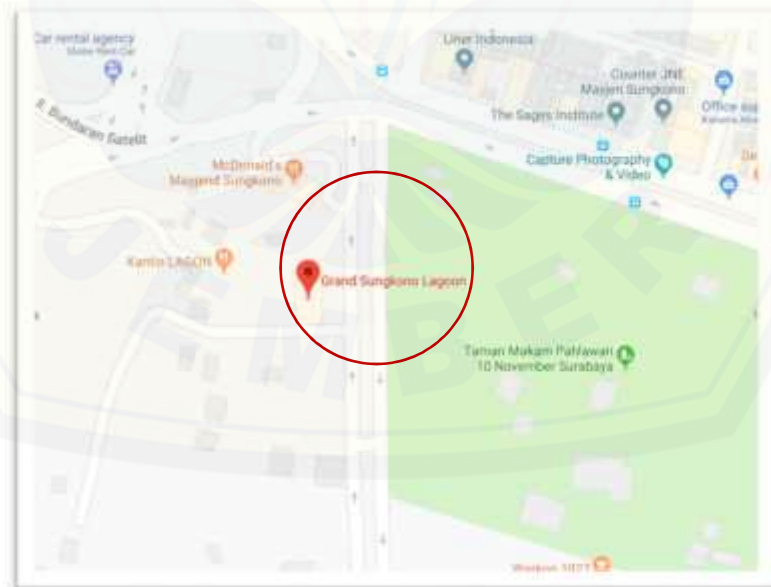
METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini disusun guna mempermudah pengarahannya pembahasan secara terinci melalui tahapan-tahapan yang disusun mulai dari pendahuluan, perumusan masalah, pengamatan, pengumpulan data baik secara observasi langsung maupun interview kepada pihak terkait, menyusun dan menganalisis data sampai penarikan kesimpulan atas permasalahan yang diteliti. Sehingga dapat dipergunakan untuk menemukan dan mengembangkan pengetahuan yang ada.

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Lokasi penelitian pada proyek pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya, Jl. KH Abdul Wahab Siamin Surabaya Blok RA No.Kav 9-10, Putat Gede, Suko Manunggal, Kota SBY, Jawa Timur 60225.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Sumber : <http://maps.google.com>

3.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan antara bulan Maret 2018.

3.2 Tahapan dan Prosedur Penelitian

Langkah-langkah dalam penyusunan Tugas Akhir ini yaitu sebagai berikut:

- a. Pengurusan perijinan
- b. Studi literatur dan observasi lapangan
- c. Pengumpulan data penelitian
- d. Perhitungan dan pengolahan data
- e. Analisis dan pembahasan
- f. Penarikan kesimpulan dan saran

3.3 Sumber Data dan Metode Pengumpulan Data

3.3.1 Pengumpulan data primer

Pengumpulan data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari sumber asli baik itu melakukan wawancara maupun observasi/survei langsung di lapangan. Metode interview atau wawancara adalah pengumpulan data dengan melalui percakapan atau tatap muka secara langsung dengan pihak terkait guna memperoleh informasi dari sumber data yang ada. Data-data yang diperlukan yaitu berupa data-data tentang proyek yang di tinjau terutama mengenai data alat berat yang di gunakan, yaitu :

- a. Data lokasi

Meliputi peta lokasi yang menunjukkan lokasi penelitian yang akan dilakukan yaitu pada proyek pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya, gambar site plan, dan lain lain.

- b. Data-data Alat berat

Data-data alat berat yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu :

1. Jenis alat berat yang digunakan
2. Merk alat berat
3. Operator atau pengemudi alat berat
4. Volume pekerjaan dan data-data lain yang diperlukan
5. Waktu pelaksanaan
6. Biaya sewa alat
7. Cycle time
8. Bahan bakar

3.3.2 Pengumpulan data sekunder

Data sekunder, berupa data yang diperoleh dari referensi tertentu atau literatur yang berkaitan dengan alat berat. Pengumpulan data sekunder bertujuan untuk mendapatkan informasi dan data mengenai teori-teori yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang diperoleh dari literatur, teori kuliah, internet dan media cetak lainnya. Data-data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu :

- a. Literatur mengenai teori – teori dan cara kerja mengenai alat berat yang digunakan pada penelitian ini.
- b. Data lokasi yang meliputi peta lokasi yang menunjukan lokasi penelitian yang akan dilakukan yaitu pada proyek pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya.
- c. Gambar kerja atau site plan

3.4 Menganalisa dan Mengolah Data

1. Perhitungan Produktivitas Alat Berat

Perhitungan produktivitas alat berat yang digunakan dengan mengacu pada spesifikasi alat.

2. Perhitungan Durasi Pekerjaan

Perhitungan durasi pekerjaan ini merupakan perhitungan waktu yang dibutuhkan alat untuk menyelesaikan satu item pekerjaan.

3. Perhitungan Biaya Operasional Alat

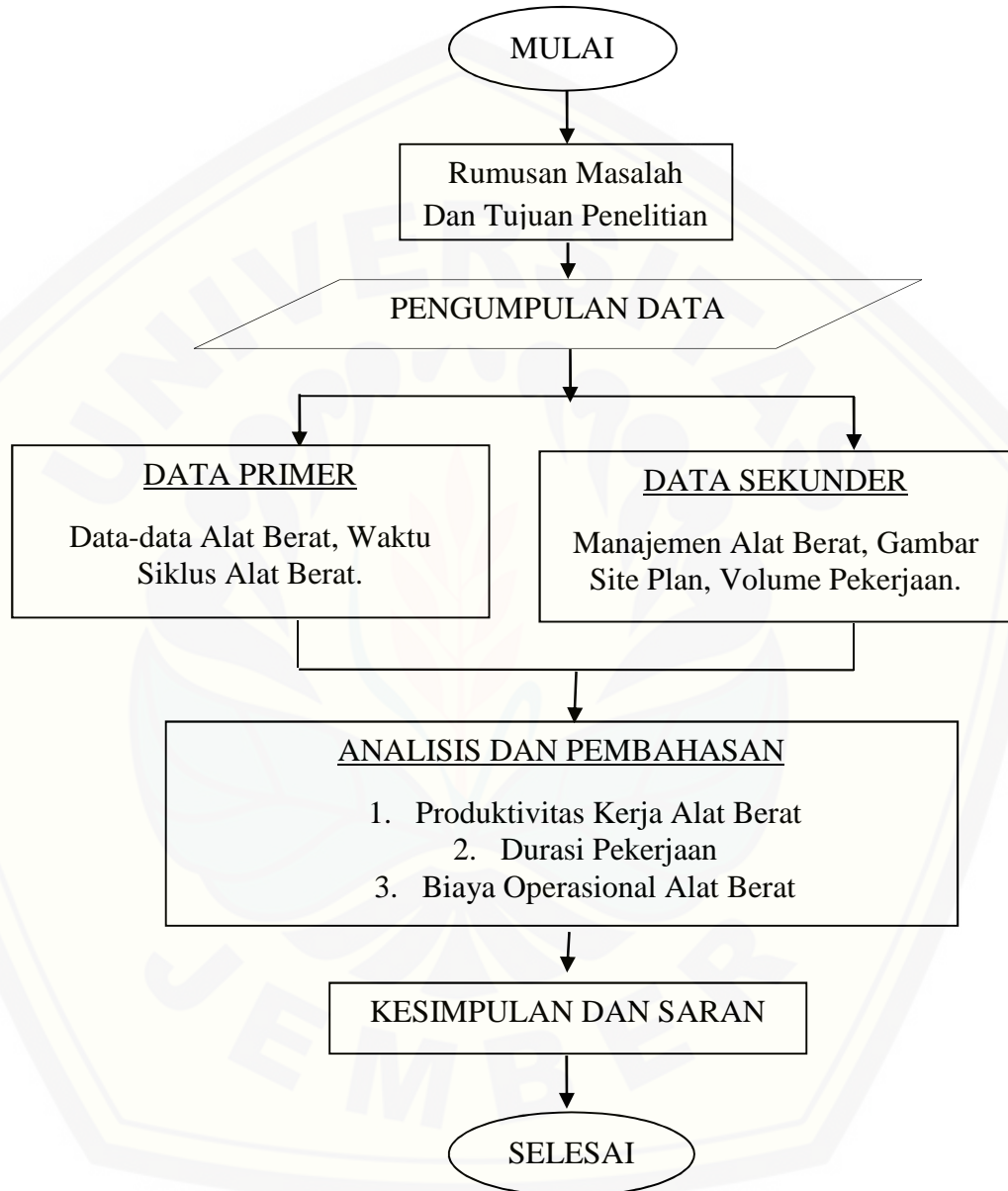
Perhitungan biaya operasional alat merupakan perhitungan biaya-biaya yang harus dikeluarkan agar alat dapat bekerja.

4. Penarikan Kesimpulan

Setelah mengetahui produktivitas alat, durasi pekerjaan, dan biaya operasional alat maka dapat ditarik kesimpulan atas permasalahan yang terjadi.

3.5 Diagram Alir Metodologi

Langkah-langkah dalam penyusunan Tugas Akhir ini disusun dalam suatu bagan kerangka penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram Alir Metodologi

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan sebelumnya maka didapatkan hasil sebagai berikut:

- 1) Waktu yang dibutuhkan alat berat backhoe pada pekerjaan pondasi dengan volume 64.911,28 m³ pada proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya yaitu 330 jam.
- 2) Produktivitas dari alat berat backhoe pada pekerjaan pondasi proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya yaitu Excavator (Backhoe) CAT 3200 123,56 m³/jam, Excavator (Backhoe) HITACHI 28 333,489 m³/jam, dan Excavator (Backhoe) KOMATSU PC200 134,824 m³/jam. Sedangkan produktivitas aktual kinerja didapatkan sebesar 2704,64 m³/jam/3 alat dan produktivitas efektif sebesar 3091,0 m³/jam/3 alat.
- 3) Biaya operasional dari alat berat backhoe pada pekerjaan pondasi proyek Pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya yaitu Rp. 3.066.667,- (per-hari). Sedangkan biaya total dengan waktu 330 jam sebesar Rp. 126.120.577,- (seratus dua puluh enam juta seratus dua puluh ribu lima ratus tujuh puluh tujuh rupiah)

5.2 Saran

Terkait dari hasil evaluasi perhitungan produktivitas alat berat backhoe, durasi pekerjaan serta biaya operasional pada proyek pembangunan Mall Laves Grand Sungkono Lagoon Surabaya disarankan:

1. Dalam pekerjaan galian tanah, sebaiknya menentukan waktu cuaca yang cerah agar pekerjaan berjalan sesuai rencana.
2. Dalam pekerjaan yang menggunakan alat berat sebaiknya dapat memilih kondisi alat yang baik agar tidak menghambat time schedule.



DAFTAR PUSTAKA

- Maddeppungeng, Andi. 2012. *Analisis Produktivitas Alat-Alat Berat Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Antartika Ii Di Kawasan Industri Krakatau Steel, Cilegon*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Qariatullailiyah, Retno Indriyani. 2013, *Optimasi Biaya Penggunaan Alat Berat Untuk Pekerjaan Pengangkutan Dan Penimbunan Pada Proyek Grand Island Surabaya Dengan Program Linier*. Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.
- Rochmanhadi, 1982, *Alat-alat Berat dan Penggunaannya*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Rostiyanti, Susy F. 2014, *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*, Edisi Kedua. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Tauro, Stefi P. 2013, *Analisis Biaya Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah (Studi Kasus Perencanaan Bandar Udara Lokasi Desa Pusungi Kec. Ampana Tete Kab. Tojo Una-Una, Sulawesi Tengah)*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Zulkarnain, Deny T. 2015, *Evaluasi Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Dinding Penahan Tanah Soldier Pile Dan Dinding Penahan Tanah Konvensional*. Jurnal Tugas Akhir Universitas Jember.

LAMPIRAN

VOLUME GALIAN

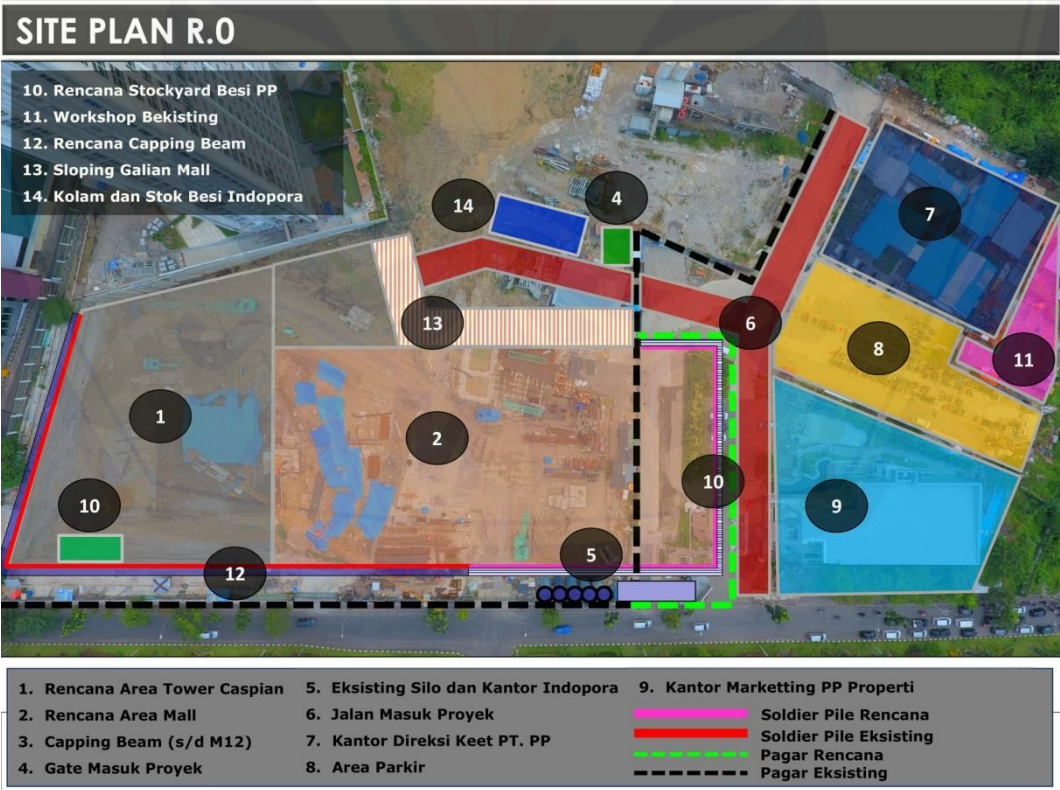
- Galian Basement B.3-LG (Provosional)	58.377,91
- Galian dinding basement pada antara sisi soldier pile lantai B.3	81,53
- Galian pilecap lantai B.3	392,08
- Galian tie beam lantai B.3	313,55
- Galian raft foundation lantai B.3	4.127,96
- Galian dinding basement pada antara sisi soldier pile lantai B.2	81,53
- Galian dinding basement pada antara sisi soldier pile lantai B.1	81,53
- Galian dinding basement pada antara sisi soldier pile lantai LG	155,96
- Galian Caping Beam lantai GF	249,56
- Galian Slab B.3	1.049,67
Volume Total	64.911,28

SITE INSTALATION

Project Description



FOTO SITUASI LOKASI PEKERJAAN



DOKUMENTASI



