

**ANALISA PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT
PADA PENGUPASAN LAPISAN TANAH PENUTUP (*OVERBURDEN*)**



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana

Pada Fakultas Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

RAHMAWATI

(11 2015 133)

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2020

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Rahmawati
NRP : 11 2015 133
Jurusan : Teknik Sipil
Judul : Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut
Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (*Overburden*)

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang



Dr. Ir. Kgs. A. Roni, MT

Ketua Program Studi
Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah
Palembang



Ir. Hj. Revisdah, MT

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA PENGUPASAN LAPISAN TANAH PENUTUP (*OVERBURDEN*)

Dipersiapkan dan disusun oleh :

RAHMAWATI
NRP. 112015133

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
pada tanggal 25 Februari 2020
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Pertama,



Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T
NIDN. 0220106301

Pembimbing Kedua,

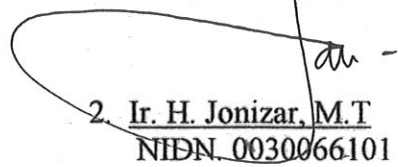


Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

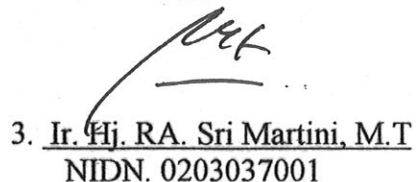
Dewan Penguji :



1. Ir. H. Masri Arivai, M.T
NIDN. 0024115701



2. Ir. H. Jonizar, M.T
NIDN. 0030066101



3. Ir. Hj. RA. Sri Martini, M.T
NIDN. 0203037001

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sipil (S.T)
Palembang, 27 Februari 2020

Program Studi Sipil
Ketua,



Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tertinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Februari 2020



Rahmawati
11 2015 133

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh. Puji dan syukur kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan *rahmat* dan karunia-Nya, serta tak lupa shalawat dan salam kepada junjungan nabi kita Nabi Besar Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang hingga penyusunan sampai akhir yang berjudul “Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (*Overburden*) “, yang merupakan salah satu dari syarat kelulusan program Sarjana Program Studi Teknik Sipil.

Didalam penyusunan tugas akhir ini, penulis sangat menyadari bahwa sepenuhnya tugas akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Hal tersebut tidak lain dikarenakan oleh keterbatasan waktu, materi, serta kurangnya ilmu yang penulis miliki. Namun dengan sangat rendah hati, penulis berharap agar apa yang terkandung didalam tugas akhir ini sangat dapat bermanfaat bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca, serta semua pihak yang berkepentingan.

Atas dorongan dan bantuan dari semua pihak, penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

- 1) Bapak Dr. Abid Dzajuli, SE, M.Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
- 2) Bapak Dr. Ir. Kgs. A. Roni, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
- 3) Ibu Ir. Revisdah, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
- 4) Ibu Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, MT dan Ibu Ir. Revisdah, MT selaku dosen pembimbing tugas akhir, yang telah sabar membimbing saya dan memberikan motivasi dan masukan selama dalam penyusunan tugas akhir ini.
- 5) Semua dosen-dosen dan staf di Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang berharga selama saya berkuliah di sini.

- 6) Kepada kedua orang tua serta saudara-saudara yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan kasih sayang serta selalu mendoakan di setiap mereka menunaikan sholat.
- 7) Seluruh Karyawan PT. Satria Bahana Sarana terutama kepada Pak Made Wijaya ST, MT selaku pembimbing lapangan serta Pak Loka Prayoga yang sangat membantu dalam proses pencarian materi untuk melengkapi tugas akhir ini.
- 8) Seluruh mahasiswa/I fakultas teknik jurusan sipil terkhususnya angkatan 2015 yang telah mendukung dan mendoakan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- 9) Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu yang juga membantu dalam penyelesaian pembuatan tugas akhir ini.

Sekali lagi penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, yang penulis tidak sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang sebesar-besarnya. Amin ya Robalalamin.

Demikianlah kata pengantar yang dapat penulis sampaikan semoga setiap apa yang kita niatkan dan kita kerjakan semoga di berikan kemudahan dan bermanfaat bagi banyak orang.

Palembang, Februari 2020



Rahmawati

INTISARI

Salah satu kegiatan pertambangan batubara adalah pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*) yang diawali dengan penggalian dan pengangkutan menuju area penimbunan (*disposal*). Lapisan tanah penutup dipindahkan dari lokasi penggalian (*front*) menuju *disposal* memerlukan alat mekanis berupa alat muat *Excavator* dan alat angkut *Heavy Duty*. PT. Satria Bahana Sarana memiliki target produksi yang diberikan kepada subkontraktor, sehingga perlu dilakukan analisa produktivitas alat muat dan alat angkut pada pengupasan lapisan tanah penutup lokasi PIT I utara Banko Barat.

Persentase ketercapaian target produktivitas berdasarkan rencana pengupasan lapisan tanah penutup (*Overburden*) sebesar 600 Bcm / Jam. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan kombinasi kerja alat muat dan alat angkut didapat, pada alat muat *Excavator* sebesar 90% (540,205 Bcm / Jam) sedangkan alat angkut HD sebesar 48,95% (293,727 Bcm / Jam) dari target Hasil produksi berdasarkan perhitungan kurang dari target produksi yang direncanakan. Penyebab tidak tercapainya target produksi adalah mekanisme penyiapan lokasi, pengaruh penyiapan lokasi dan pengaruh keserasian jumlah alat.

Dari hasil pengamatan di lapangan dan hasil perhitungan faktor keserasian antara *excavator* dan *heavy duty* didapat bahwa hasil MF sebesar $0,642 < 1$, artinya alat muat *excavator* bekerja kurang dari 100% sedangkan alat angkut *heavy duty* bekerja 100%, sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat. Dengan demikian jika dilakukan optimasi terhadap kerja efektif alat tersebut, evaluasi jam kerja dan penambahan jumlah *excavator* dan *heavy duty* dapat meningkatkan hasil produksi sehingga target dapat terpenuhi.

Kata kunci: produktivitas, ketercapaian target, faktor keserasian.

ABSTRACT

One of the activities of coal mining is overburden stripping which begins with excavation and transportation to the dumping area. The overburden was removed from the excavation site (front) to the required disposal of mechanical equipment including Excavators and Heavy Duty loading equipment. PT. Satria Bahana Sarana has a production target given to subcontractors, it is necessary to increase the productivity of loading and transporting equipment in the stripping of the PIT I site selection north of West Banko.

Percentage of achievement of productivity targets based on overburden stripping plan of 600 Bcm / Hour. While based on the calculation of the work combination of loading and conveying equipment, the Excavator loading equipment is 90% (540,205 Bcm / Hour) while the HD conveyance is 48.95% (293,727 Bcm / Hour) of the target Production results based on calculations less than the target planned production. The causes of not achieving the production target are the mechanism of location preparation, the effect of location preparation and the effect of the harmony of the number of tools.

From observations in the field and the results of the calculation of the harmony factor between the excavator and the heavy duty obtained is the MF result of 0.642 <1, meaning that the excavator loading equipment is less than 100% while the heavy duty conveyor works 100%, adjusted to the needs while waiting for the loading equipment . Thus if optimization of effective work is carried out, evaluation of working hours and the number of excavators and heavy duty can increase production results so that targets can be met.

Keywords: productivity, target achievement, compatibility factor.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
INTISARI.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud Dan Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
1.6 Bagan Alir Penelitian	5
1.7 Lokasi Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pengertian Lapisan Tanah Penutup (<i>Overburden</i>).....	7
2.2 Pengertian Pemindahan Tanah Mekanis.....	10
2.3 Sifat Dan Jenis Material	11

2.4 Pengertian Alat Berat	12
2.5 Jenis-Jenis Alat Gali Muat Dan Alat Angkut	13
2.6 Analisis Tempat Kerja.....	17
2.7 Keadaan Jalan Angkut.....	22
2.8 Waktu Edar	25
2.9 Efisiensi Kerja.....	33
2.10 Faktor Pengisian (<i>Fill Factor</i>)	37
2.11 Faktor Pengembangan (<i>Swell Factor</i>).....	38
2.12 Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut	39
2.13 Keserasian Kerja Alat Gali Muat Dan Alat Angkut.....	40
2.14 Menghitung Jumlah Kebutuhan Alat Gali Muat Dan Alat Angkut	42
2.15 Studi Terdahulu	43
BAB III METODELOGI PENELITIAN	45
3.1 Lokasi Dan Topografi.....	45
3.2 Iklim Dan Curah Hujan	46
3.3 Alat	47
3.4 Tata Laksana Penelitian.....	48
3.5 Teknik Analisa Data.....	50
3.6 Bagan Alir Penelitian	52
BAB IV PEMBAHASAN.....	54
4.1 Kondisi lapangan.....	54
4.2 Waktu kerja.....	57
4.3 Faktor pengisian (<i>fill factor</i>).....	59
4.4 Alat gali muat dan alat angkut yang digunakan	59
4.5 Waktu edar	59
4.6 Efisiensi kerja.....	60
4.7 Produktivitas alat galu muat dan alat angkut saat ini	61
4.8 Faktor keserasian kerja saat ini	62

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Curah Hujan	47
Tabel 3.2 <i>Cycle Time</i> Alat Muat Komatsu PC 2000.....	49
Tabel 3.3 <i>Cycle Time</i> Alat Angkut Komatsu HD 785	49
Tabel 4.1 Pembagian Waktu Kerja.....	58
Tabel 4.2 Hambatan Kerja	60
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Hydraulic Excavator Komatsu PC 2000</i>	15
Gambar 2.2 <i>Heavy Duty Komatsu HD 785</i>	17
Gambar 2.3 Pola Muat <i>Top Loading</i>	19
Gambar 2.4 Pola Muat <i>Bottom Loading</i>	19
Gambar 2.5 Pola Muat <i>Frontal Cuts</i>	20
Gambar 2.6 Pola Muat <i>Parallel Cut With Drive-By</i>	21
Gambar 2.7 Pola Muat <i>Parallel Cut With The Single Spotting Of Truck</i>	21
Gambar 2.8 Pola Muat <i>Parallel Cut With The Double Spotting Of Truck</i>	22
Gambar 2.9 Lebar Jalan Angkut Lurus Dua Jalur	23
Gambar 2.10 Lebar Jalan Minimum Pada Tikungan	24
Gambar 2.11 <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat Excavator PC 2000.....	27
Gambar 2.12 <i>Cycle Time</i> Alat Angkut HD 785	33
Gambar 4.1 Pola Muat <i>Top Loading</i>	35

DAFTAR NOTASI

Notasi	Keterangan	Satuan
Lmin	Lebar Jalan Angkut Minimum Pada Jalan Lurus	Meter
N	Jumlah Jalur	-
Wt	Lebar <i>Dump Truck</i>	Meter
Wmin	Lebar Jalan Angkut Minimum Pada Tikungan	Meter
U	Lebar Alat Angkut Dari Pusat Ban Kanan Dan Kiri	Meter
Fa	Lebar Jantai Depan	Meter
Fb	Lebar Jantai Belakang	Meter
Z	Jarak Sisi Luar Truk Ke Tepi Jalan	Meter
C	Jarak Antara Dua Truk Yang Bersimpangan	Meter
CTm	Waktu Edar Excavator	Menit
Tm1	Waktu Menggali Material	Detik
Tm2	Waktu Berputar Dengan Bucket Berisi Muatan	Detik
Tm3	Waktu Menumpahkan Muatan	Detik
Tm4	Waktu Berputar Dengan Bucket Kosong	Detik
CTa	Waktu Edar Alat Angkut	Menit
Ta1	Waktu Mengambil Posisi Untuk DiMuati	Detik
Ta2	Waktu Diisi Muatan	Detik
Ta3	Waktu Mengangkut Muatan	Detik
Ta4	Waktu Mengambil Posisi Untuk Penumpahan	Detik
Ta5	Waktu Muatan Ditumpahkan	Detik
Ta6	Waktu Kembali Kosong	Detik
We	Waktu Kerja Efektif	Menit
Wt	Waktu Kerja Tersedia	Menit
Whd	Waktu Hambatan Dapat Dihindari	Menit
Wtd	Waktu Hambatan Tidak Dapat Dihindari	Menit

Notasi	Keterangan	Satuan
Ek	Efisiensi Kerja	Persen
Fp	Faktor Pengisian	Persen
Vn	Kapasitas Nyata Alat	M ³
Vb	Kapasitas Baku Alat	M ³
Qm	Produktivitas Alat Muat	Bcm/Jam
Cb	Kapasitas Bucket	M ³
Sf	Faktor Pengembangan	-
Qa	Produktivitas Alat Angkut	Bcm/Jam
Na	Jumlah Pengisian Dalam Satu Alat Angkut	-
MF	Faktor Kerserasian	-

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batubara merupakan salah satu jenis energi yang dibutuhkan di dalam negeri. Dari total 88,85 juta ton batubara yang dipasok di dalam negeri, 644 persen digunakan sebagai sumber energi di sektor pembangkit listrik dan 36 persen sebagai sumber energi di sektor industri. Dalam melakukan pertambangan batubara terdapat beberapa jenis lapisan tanah yaitu lapisan pertama *top soil* dan *sub soil*, lapisan kedua pasir dan *overburden*, dan lapisan terakhir adalah batubara. Dalam hal ini lapisan tanah penutup (*overburden*) merupakan salah satu kegiatan yang dilakukan oleh kontraktor untuk mendapatkan batubara. Tanah penutup (*overburden*) adalah semua lapisan tanah / batuan berada di atas dan langsung menutupi lapisan bahan galian berharga sehingga perlu disingkirkan terlebih dahulu sebelum dapat menggali bahan galian berharga tersebut. Pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*) yang diawali dengan penggalian di *front* dan pengangkutan ke *disposal area* menggunakan peralatan mekanis, berupa alat muat *excavator* PC 2000 dengan volume bucket 12 m³ dan alat angkut *komatsu* HD 785 dengan volume 60 m³.

Berdasarkan penelitian sebelumnya dari jurnal fakultas teknik sipil Politeknik Banjarmasin tahun 2016 yang berjudul “Produktivitas Alat Muat Dan Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Di Pit 8 Fleet D PT. Jhonlin Baratama Jobsite I Kalimantan Selatan” yang mana waktu siklus alat

muat 20,68 detik / siklus dan waktu siklus alat angkut 518,35 detik / siklus, produktivitas aktual alat muat excavator CAT 390 D 457,32 Bcm / Jam dari target yang direncanakan 427 Bcm / Jam dan target alat muat telah tercapai, sedangkan produktivitas aktual alat angkut HD CAT 773 E 126,01 Bcm / Jam dari target yang direncanakan adalah 127 Bcm / Jam dan target alat angkut belum tercapai. Berdasarkan uraian diatas peneliti ingin meneliti unit yang berbeda yaitu *Komatsu* PC 2000 kapasitas bucket 12 m³ dan *Komatsu* HD 785 kapasitas 60 m³.

Dengan adanya area pertambangan di Tanjung Enim ini yang dapat membuka lapangan pekerjaan dan dapat menjadi salah satu sektor penghasilan bagi masyarakat dan daerah di sekitarnya.

1.2 Maksud Dan Tujuan

Maksud dari penulisan penelitian ini adalah untuk mengetahui produktivitas alat muat *excavator Komatsu* PC 2000 dan alat angkut *Komatsu* HD 785 di lapangan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui angka keserasian alat muat dan alat angkut serta mengetahui ketercapaian target alat muat dan alat angkut dan faktor-faktor yang mengakibatkan target produksi tidak tercapai.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa produktivitas dari alat gali muat dan alat angkut pada pengupasan tanah lapisan penutup (*overburden*) di lapangan?
2. Berapa persentase ketercapaian produktivitas dari alat gali muat dan alat angkut pada pengupasan tanah lapisan penutup dan penyebab tidak tercapainya target produksi?
3. Berapa angka keserasian alat gali muat dan alat angkut pada kegiatan pengupasan tanah lapisan penutup?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah lokasi kegiatan penelitian diadakan di lokasi pertambangan Pit I Utara Banko Barat PT. Satria Bahana Sarana (SBS) sebagai berikut:

1. Hanya membahas produktivitas alat muat *excavator* PC 2000 dan alat angkut *komatsu* HD 785 di Pit 1 Utara Banko Barat.
2. Mengetahui persentase ketercapaian produktivitas alat muat dan alat angkut.
3. Mengetahui angka keserasian alat muat dan alat angkut pada pengupasan tanah penutup (*Overburden*).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini untuk memudahkan pembaca supaya dapat mengerti tentang uraian dan analisis permasalahan yang dibahas, dibagi dalam 5 bab masing-masing bab terdiri dari beberapa sub bab yang mana keseluruhan meteri merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan.

Pendahuluan, pada bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah yang diteliti, maksud dan tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

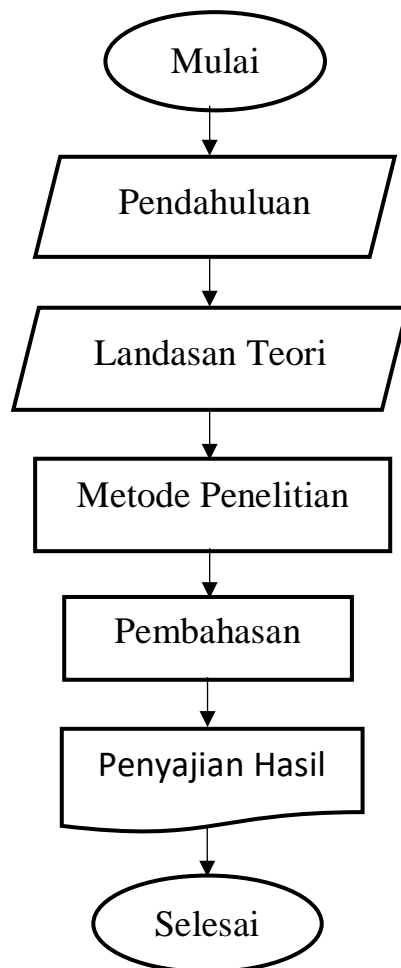
Tinjauan pustaka, bab ini merupakan teori yang berkaitan dengan judul skripsi secara deduktif dari teori yang terlingkup luas hingga teori yang akan digunakan untuk menganalisa permasalahan dan mengkaji penelitian penelitian terdahulu untuk dijadikan referensi dalam penelitian, terutama kutipan-kutipan haruslah jelas menyebutkan sumbernya, dan kutipan harus menggunakan *body-note*.

Metodologi penelitian, pada bab ini memberikan gambaran mengenai metode pelaksanaan penelitian secara keseluruhan meliputi waktu dan tempat penelitian, bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian, metode pengambilan data penelitian serta prosedur penelitian.

Pembahasan, Dalam bab ini yang dibahas adalah masalah-masalah yang diungkapkan dalam perumusan masalah. Jumlah sub dari bab ini sangat bergantung pada tujuan penelitian dan ruang lingkup pembahasannya. Berdasarkan hal tersebut maka dalam sub ini masalah dianalisis dengan teori dan analisis yang telah dipilih dan ditentukan sebelumnya, misalnya analisis data dan penafsiran data.

Kesimpulan dan Saran, pada bab ini merupakan bab terakhir dari penulisan skripsi, kesimpulan diambil dari BAB IV yaitu pembahasan, sedangkan saran disesuaikan dengan pembahasan dari perumusan masalah dan hasil pemecahan atau solusi pada pembahasan.

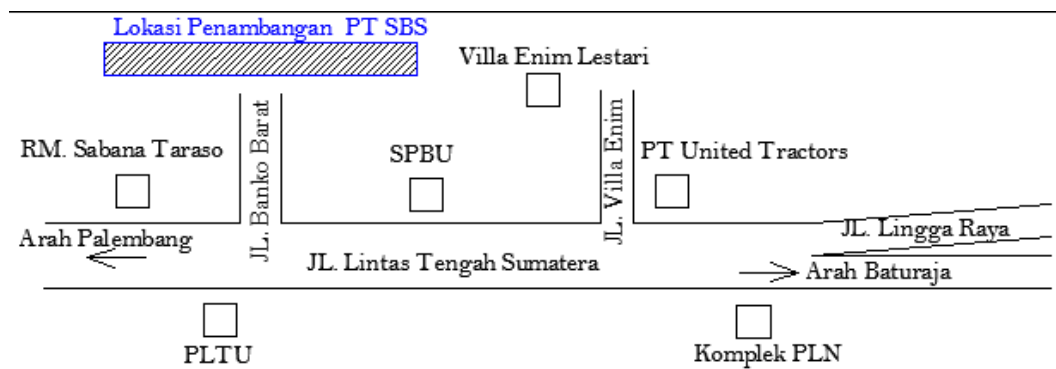
1.6 Bagan Alir Penulisan



Gambar 1. 1 Bagan Alir Penulisan

1.7 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang akan dilakukan terletak di PIT I Utara Banko Barat PT Satria Bahana Sarana (SBS) di Tanjung Enim.



Gambar 1. 2 Lokasi Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Ade kurniawan, Hendrik. 2014. “Analisa Produktivitas Dan Biaya Penggunaan Alat Berat Pada Proyek Penyiapan Lokasi Pengeboran Minyak Bumi Di Lokasi Kaji 1 & 3”. Skripsi Jurusan Teknik Sipil Universitas Tridinanti Palembang.
- Anisari, Rezky. 2016. “Produktivitas Alat Muat Dan Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Di Pit 8 Fleet D PT. Jhonlin Baratama Jobsite I Banjarmasin.Kalimantan Selatan, Kalimantan Selatan. Dalam Jurnal Intekna Volume 16 (hlm. 1-100).
- Komatsu Ltd. 2009. “*Specification And Application Handbook*”. 30th Edition. Komatsu Ltd.
- Rochmanhadi. 1982. “Alat-Alat Berat Dan Penggunaanya. Departemen Pekerjaan Umum”. Jakarta.
- Rostiyanti. Susy fatena. 2008. “Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi”. Jakarta.: PT Rineka Cipta.
- Thopan adiharta. 2015. “Studi Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah Dikecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kertanegara”. Jurnal Mahasiswa.