

**ANALISA BIAYA OPERASIONAL ALAT PEMECAH BATU
(STONE CRUSHER)
(Studi kasus CV. PUTRA DIAFAN Ngadirojo – Wonogiri)**

Tugas Akhir

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



Diajukan oleh :

**JOKO KRISTIAN
NIM : D 100 000 171
NIRM : 00.6.106.03010.50171**

**Kepada
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
November, 2007**

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISA BIAYA OPERASIONAL ALAT PEMECAH BATU
(STONE CRUSHER)

Studi Kasus CV. Putra Diafan Ngadirojo – Wonogiri

Tugas Akhir

diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal : 13 November 2007

JOKO KRISTIAN
NIM : D. 100.000.171
NIRM : 00.6.106.03010.50171

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing utama

Pembimbing pendamping

Ir. H. Nyamadi P, MT.

Nurul Hidayati, ST. MT.

NIP : 131 287 426

NIK : 694

Anggota,

Drs. Gotot SM, MT

NIK : 475

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta, 13 November 2007

Mengetahui

a/n Wakil Dekan I Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. Subroto, MT.
NIK: 577

H. M. Ujianto, ST. MT.
NIK : 728

MOTTO

Hanya engkau yang kami sembah dan hanya kepada engkau kami minta pertolongan. Tunjukkanlah kami jalan yang lurus, yaitu jalan orang-orang yang telah engkau anugerahkan ni'mat kepada mereka, bukan jalan mereka yang dimurkai dan bukan pula jalan mereka yang sesat.

(QS. Al Fatihah; 5 - 7)

Orang yang sukses sebenarnya adalah orang yang berhasil mengenal Allah, berani taat kepada Allah, dan berhasil menjauhi segala larangan-Nya.

(Abdullah Gymnastiar)

Manusia tidak akan memperoleh sesuatu selain dari apa yang telah diusahakannya sendiri.

(QS. An Najm 53 ; 39-41)

Menjadi yang terbaik merupakan kewajiban, menjadi sempurna hanyalah khayalan, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT

PERSEMBAHAN

(Spesial for you)

Cinta Adalah Anugerah Yang Kuasa
Yang Bila Terasa Betapa IndahNya
Sungguh Lemah Diriku.....!
Tak Berarti Hidupku.....!
Bila Tak Ada Dirimu.....!

Andai Kubisa, Akan Kubalas Semua
Yang Pernah Engkau Berikan
Terima Kasih Dariku, Atas Ketulusanmu, Menyayangi
Diriku

Aku Ada Karna Kau Pun Ada
Dengan Cinta Kau Buat Diriku Hidup Selamanya

By. RAJA

Kupersembahkan karya ini
untuk:

- ✓ Bangsa dan Agamaku
- ✓ Bapak Mujiono dan Ibu Hartatik
- ✓ Adikku Devi, Danang dan Dika
- ✓ Mbah Cip dan Mbah Harto
- ✓ Lovely Maria Y and Amanda S.P

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan pada Allah SWT, atas limpahan kemurahan dan kemudahan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul ANALISA BIAYA OPERASIONAL ALAT BERAT (*STONE CRUSHER*).

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan studi S-1 di jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Terselesaikannya Tugas Akhir ini tak terlepas dari bimbingan dan bantuan semua pihak, dari persiapan sampai selesai. Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

- 1) Bapak Ir.H. Sri Widodo,MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2) Bapak Ir. Subroto,MT. selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 3) Bapak H. M. Ujianto,ST.MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 4) Bapak Ir.H. Nyamadi, MT. selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir, terima kasih atas kesabaran yang sejati dalam bimbinganya.
- 5) Ibu Nurul Hidayati,ST.MT. selaku Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir, terimakasih atas ketelitiannya yang membuahkan hasil baik.
- 6) Bapak Drs. Gotot SM,MT. selaku anggota Dewan Penguji Pendaran, terima kasih untuk tambahan ilmu yang tak terbatas.
- 7) Ibu Qunik Wiqoyah,ST.MT. selaku Dosen Koordinator Tugas Akhir.
- 8) Bapak A. Karim Fatchan, Ir, MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
- 9) Semua dosen pengajar pada jurusan Teknik Sipil yang telah melimpahkan ilmunya sehingga menjadi sedikit bekal dalam kehidupan.
- 10) Bapak Bambang, SE. selaku pimpinan CV. PUTRA DIAFAN yang telah sempat meluangkan waktunya memberikan data sekunder.

- 11) Seluruh karyawan CV. PUTRA DIAFAN yang telah memberikan perhatian dan juga tumpangan *truck*nya.
- 12) Simbahku sayang (mbah cip) telah memberikan dorongan moral maupun materi.
- 13) Motifasi paling kuat dalam hidupku, tak lain adalah kedua orang tuaku, adikku, keluargaku and kedua mertuaku.
- 14) My Baby : Amanda Sylviana putri and my honey, yang telah memberikan power is my life.
- 15) Sahabat, adalah kata yang paling tepat untuk : She bass (tank,s ojeknya), Tonggeng, Ajisaka (tank,s job fotonya), Helpris, Harno, Nanik, Farhan, Bayu, Agus (Trans), Dedi dono, Suharno, Untung, Didik's, Agung Simbah, Baroq, Soiru, Syaqfa, Pipit, Gaplex, Pahpoh (guyonane), civil,s 2000.
- 16) Segenap teman-teman Teknik Sipil Universits Muhammadiyah Surakarta khususnya angkatan 2000 terima kasih atas kebersamaan dalam perjuangan, pertemanan, persahabatan, dan tiada duanya yaitu kekompakan.
- 17) Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam segala aspek, sehingga allhamdullilah Tugas Akhir yang sederhana ini bisa terselesaikan.

Dengan segenap kerendahan hati dan mungkin banyaknya kekurangan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini. Dibalik kekurangan ini penulis berharap ada sedikit manfaat yang dapat diperoleh bagi orang lain.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Surakarta, november 2007

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PRAKATA | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| DAFTAR NOTASI | x |
| ABTRAKSI | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 2 |
| C. Tujuan Penelitian | 2 |
| D. Manfaat Penelitian | 2 |
| E. Batasan Masalah | 3 |
| F. Keaslian Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| A. <i>Crusher</i> | 4 |
| B. <i>Dump Truck</i> | 6 |
| C. <i>Loader</i> | 7 |
| D. Komponen Biaya Alat Berat | 7 |

| | | |
|----------------|---|-----------|
| | 1. Biaya Kepemilikan (<i>Owning Cost</i>) | 8 |
| | 2. Biaya Operasi (<i>Operating Cost</i>) | 8 |
| | E. Penelitian Sejenis | 9 |
| BAB III | LANDASAN TEORI | 13 |
| | A. Alat Pemecah Batu (<i>Crusher</i>) | 13 |
| | 1. <i>Jaw Crusher</i> | 13 |
| | 2. <i>Roll Crusher</i> | 14 |
| | B. Alat Pengangkut | 16 |
| | 1. <i>Dump Truck</i> | 16 |
| | 2. <i>Loader</i> | 19 |
| | C. Biaya Alat-alat Berat | 20 |
| | 1. Biaya Kepemilikan (<i>Owning Cost</i>) | 20 |
| | 2. Biaya Operasi (<i>Operating Cost</i>) | 21 |
| | 3. Biaya per satuan Produksi..... | 25 |
| BAB IV | METODE PENELITIAN..... | 26 |
| | A. Lokasi Penelitian | 26 |
| | B. Data | 27 |
| | C. Tahapan Penelitian | 28 |
| | D. Bagan Alir Penelitian..... | 30 |
| BAB V | ANALISA DAN PEMBAHASAN..... | 31 |
| | A. Biaya Kepemilikan, Biaya Operasional dan Harga Satuan di Lapangan | 31 |
| | 1. Perhitungan <i>Crusher</i> | 31 |

| | | |
|---------------|--|----|
| 2. | Perhitungan <i>Dump Truck</i> | 36 |
| 3. | Perhitungan <i>Wheel Loader</i> | 41 |
| 4. | Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Masing-masing Alat dan Kombinasi | 47 |
| B. | Biaya Kepemilikan, Biaya Operasional dan Harga Satuan Secara Teoritis | 49 |
| 1. | Perhitungan Perhitungan <i>Crusher</i> | 49 |
| 2. | Perhitungan <i>Dump Truck</i> | 54 |
| 3. | Perhitungan <i>Wheel Loader</i> | 59 |
| 4. | Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Masing-masing Alat dan Kombinasi | 63 |
| C. | Perencanaan Jumlah Alat Berat dan Harga Satuan | 65 |
| 1. | Data-data Perhitungan | 65 |
| 2. | Perencanaan Jumlah Masing-masing Alat Berat | 65 |
| 3. | Perhitungan Harga Satuan | 67 |
| 4. | Total Biaya Pekerjaan | 67 |
| BAB VI | KESIMPULAN DAN SARAN | 71 |
| A. | Kesimpulan | 71 |
| B. | Saran | 72 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar II.1 | Diagram aliran proses pemecah batu pada <i>crusher</i> | 5 |
| Gambar IV.1 | Peta pengambilan dan proses pemecah batu | 26 |
| Gambar IV.2 | Bagan alir penelitian | 30 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--------------|--|
| Tabel II.1 | Jenis <i>crusher</i> beserta rasio reduksinya..... |
| Tabel II.2 | <i>Rimpull Truck</i> |
| Tabel III.1 | Kapasitas <i>jaw crusher</i> |
| Tabel III.2 | Gradasi hasil <i>jaw crusher</i> |
| Tabel III.3 | Kapasitas <i>roll crusher</i> |
| Tabel III.4 | Gradasi hasil <i>roll crusher</i> |
| Tabel III.5 | <i>Efisiensi kerja</i> |
| Tabel III.6 | Faktor <i>bucket</i> |
| Tabel III.7 | Kecepatan maksimal <i>dump truck</i> |
| Tabel III.8 | Waktu untuk ganti <i>persnelling</i> |
| Tabel III.9 | Penggunaan bahan bakar per jam |
| Tabel III.10 | Kebutuhan pelumas dan <i>grease</i> per jam |
| Tabel III.11 | Perkiraan umur ban |
| Tabel III.12 | Faktor perbaikan alat berat..... |
| Tabel III.13 | Umur ekonomis (th – jam)..... |
| Tabel V.1 | Data komponen <i>crusher</i> di Lapangan |
| Tabel V.2 | Hasil produksi <i>crusher</i> |
| Tabel V.3 | Total perhitungan biaya operasional <i>crusher</i> |
| Tabel V.4 | Data komponen <i>dump truck</i> di lapangan..... |
| Tabel V.5 | Penelitian waktu siklus <i>dump truck</i> di Lapangan |
| Tabel V.6 | Total perhitungan biaya operasional <i>dump truck</i> |
| Tabel V.7 | Data komponen alat berat <i>wheel loader</i> di lapangan |

| | |
|------------|---|
| Tabel V.8 | Kecepatan rata-rata <i>wheel loader</i> W-70 |
| Tabel V.9 | Total perhitungan biaya operasional <i>wheel loader</i> |
| Tabel V.10 | Jumlah alat berat yang digunakan di lapangan..... |
| Tabel V.11 | Data komponen <i>crusher</i> teoritis |
| Tabel V.12 | Total perhitungan biaya operasional <i>crusher</i> |
| Tabel V.13 | Data komponen <i>dump truck</i> teoritis..... |
| Tabel V.14 | Total perhitungan biaya operasional <i>dump truck</i> |
| Tabel V.15 | Data komponen alat berat <i>wheel loader</i> teoritis |
| Tabel V.16 | Total perhitungan biaya operasional <i>wheel loader</i> |
| Tabel V.17 | Jumlah alat berat yang digunakan |
| Tabel V.18 | Rekapitulasi hasil perhitungan analisa |
| Tabel V.19 | Total biaya pekerjaan..... |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|---|-----|
| Lampiran 1 | Data komponen <i>crusher</i> | L-1 |
| Lampiran 2 | Data komponen <i>dump truck</i> | L-2 |
| Lampiran 3 | Data komponen <i>wheel loader</i> | L-3 |
| Lampiran 4 | Waktu siklus <i>dump truck</i> | L-4 |
| Lampiran 5 | Waktu siklus <i>wheel loader</i> | L-5 |
| Lampiran 6 | Data hasil proses pemecah batu | L-6 |
| Lampiran 7 | Jumlah alat berat di lapangan | L-7 |

DAFTAR NOTASI

| | | |
|----------------------------|---|--|
| P | : | Produksi per jam <i>truck</i> (m^3/jam). |
| c | : | Produksi per siklus <i>truck</i> . |
| E | : | Efisiensi kerja. |
| M | : | Jumlah <i>truck</i> . |
| n | : | Jumlah pemuatan. |
| q _l | : | Kapasitas <i>bucket truck</i> . |
| k | : | Faktor <i>bucket</i> . |
| C _{m_t} | : | Waktu siklus <i>truck</i> (menit). |
| T _l | : | <i>Time loading</i> (menit). |
| T _h | : | <i>Time hauling</i> (menit) |
| T _d | : | <i>Dumping time</i> (menit) |
| T _r | : | <i>Returning time</i> (menit) |
| T _w | : | <i>Waiting time</i> (menit) |
| C _d | : | Kemampuan muat <i>truck</i> . |
| D | : | Jarak angkut (m) |
| V ₁ | : | Kecepatan rata-rata penuh muatan untuk <i>dump truck</i> (km/jam). |
| V ₂ | : | Kecepatan kembali pada saat kosong untuk <i>dump truck</i> (km/jam). |
| T _m | : | Waktu muat. |
| Q _l | : | Produksi per jam <i>loader</i> per jam (m^3/jam). |
| C _{m_l} | : | Waktu siklus <i>loader</i> (detik). |
| q | : | Produksi per siklus <i>loader</i> (m^3). |
| f | : | Kecepatan maju <i>loader</i> (m/detik). |
| r | : | Kecepatan mundur <i>loader</i> (m/detik). |
| Z | : | Waktu ganti <i>persnelling</i> (detik). |

ABSTRAKSI

Pemanfaatan agregat dalam proyek konstruksi sangatlah beragam. Salah satu pemanfaatan agregat adalah sebagai bahan dasar pembuat beton dan campuran aspal. Campuran aspal yang digunakan dalam pembuatan jalan dapat berupa pasir dan kerikil. Kerikil yang dipakai dalam pembuatan campuran aspal pada umumnya berasal dari batuan yang berukuran besar yang ada di sungai, sehingga batuan tersebut masih harus melalui proses penghancuran untuk mendapatkan gradasi dan bentuk butir yang kita inginkan. Proses tersebut memerlukan suatu alat pemecah batu (*crusher*). Tujuan penelitian adalah mengetahui peralatan apa saja yang digunakan dalam proses produksi pemecah batu beserta fungsi dan komponen biaya produksi untuk tiap-tiap alat yang digunakan juga mengetahui cara menyusun kombinasi peralatan agar diperoleh biaya operasional yang ekonomis dan produksi yang optimal.

Analisa didasarkan pada Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat-alat Berat oleh Rochmanhadi (1993), Alat berat untuk Proyek Konstruksi oleh Rostiyanti (2002), dan Pemindahan Tanah Mekanik oleh Hartono (2005). Data yang dibutuhkan terdiri dari data primer yang meliputi; jarak antara lokasi pengambilan dengan lokasi proses pemecah batu, proses pemecah batu, waktu tempuh *dump truck*, waktu siklus *loader* dan data sekunder meliputi; harga alat berat, bahan bakar, pelumas, gemuk, ban, klasifikasi alat berat dan jumlah alat berat. Analisa yang dilakukan meliputi kapasitas operasi, produksi per siklus, waktu siklus, *owning cost*, *operational cost*, dan harga satuan.

Hasil yang diperoleh dari perhitungan analisa biaya operasional alat pemecah batu sebagai berikut; *crusher* berfungsi untuk memecahkan batuan alam menjadi ukuran yang lebih kecil sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan, produksi *crusher* di lapangan diperoleh sebesar 19,73 m³/jam, teoritis sebesar 19,73 m³/jam, biaya produksi di lapangan sebesar Rp 356.834,-/jam, teoritis sebesar Rp 356.834,-/jam; *dump truck* adalah alat yang khusus digunakan sebagai alat angkut, produksi *dump truck* di lapangan diperoleh sebesar 1,55m³/jam, teoritis sebesar 1,5 m³/jam, dengan biaya produksi di lapangan sebesar Rp 81.957,-/jam, teoritis sebesar Rp 75.844,-/jam; *wheel loader* adalah alat pemuat material hasil galian/gusuran alat lain yang tidak dapat langsung dimuatkan ke alat angkut, produksi *wheel loader* di lapangan diperoleh sebesar 43,82 m³/jam, teoritis sebesar 55,77 m³/jam, dengan biaya produksi di lapangan sebesar Rp 153.864,-/jam, teoritis sebesar Rp 182.774,-/jam. Harga satuan kombinasi alat berat di lapangan sebesar Rp 85.823,-/m³, secara teoritis sebesar Rp 86.537,-/m³, pada kondisi perencanaan kombinasi alat berat diperoleh Rp 79.885,-/ m³; total biaya pekerjaan kombinasi alat berat di lapangan sebesar Rp 15.239.590,-/hari, secara teoritis sebesar Rp 15.366.375,-/hari, pada kondisi perencanaan kombinasi alat berat diperoleh Rp 14.185.251,-/hari; jumlah alat di lapangan dan secara teoritis: *crusher* 1 buah, *dump truck* 10 buah, *wheel loader* 1 buah; jumlah alat pada perencanaan kombinasi alat: *crusher* 1 buah, *dump truck* 13 buah, *wheel loader* 1 buah.

Kata kunci : *analisa, harga satuan, kapasitas produksi*