

**ANALISIS POLA PENGENDALIAN  $\text{RCO}_3$   
DALAM BATUGAMPING TERHADAP KINERJA  
*SINGLE SHAFT HAMMER CRUSHER*  
PADA PABRIK PENGOLAHAN SEMEN  
PT SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK  
DI DESA SUKAJADI, BATURAJA**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



**OLEH :**

**AGNES EVELINA SAMOSIR  
NIM.1031211002**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS POLA PENGENDALIAN RCO<sub>3</sub> DALAM BATUGAMPING  
TERHADAP KINERJA *SINGLE SHAFT HAMMER CRUSHER*  
PADA PABRIK PENGOLAHAN SEMEN  
PT SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK  
DI DESA SUKAJADI, BATURAJA**

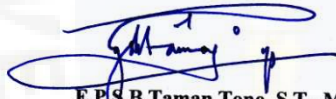
Dipersiapkan dan disusun oleh

**AGNES EVELINA SAMOSIR  
NIM.1031211002**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Tanggal : Januari 2017

**Pembimbing Utama,**



**E.P.S.B Taman Tono, S.T., M.Si.  
NP. 306906005**

**Pembimbing Pendamping,**



**Guskarnali, S.T., M.T.  
NP. 308815047**

**Penguji I,**



**Irvani, S.T., M.Eng.  
NIP. 198003222015041001**

**Penguji II,**



**Anisa Indriawati, S.Si., M.Sc.  
NP. 309115048**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS POLA PENGENDALIAN  $\text{RCO}_2$  DALAM BATUGAMPING  
TERHADAP KINERJA *SINGLE SHAFT HAMMER CRUSHER*  
PADA PABRIK PENGOLAHAN SEMEN  
PT SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK  
DI DESA SUKAJADI, BATURAJA

Dipersiapkan dan disusun oleh

AGNES EVELINA SAMOSIR  
NIM.1031211002

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Tanggal : Januari 2017

Pembimbing Utama,



E.R.S.B Taman Tono, S.T., M.Si.  
NP. 306906005

Pembimbing Pendamping,



Guskarnali, S.T., M.T.  
NP. 308815047

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan,



Irvani, S.T., M.Eng.  
NIP. 198003222015041001

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AGNES EVELINA SAMOSIR  
NIM : 1031211002  
Judul : ANALISIS POLA PENGENDALIAN  $RCO_3$  DALAM  
BATUGAMPING TERHADAP KINERJA *SINGLE SHAFT  
HAMMER CRUSHER* PADA PABRIK PENGOLAHAN SEMEN  
PT SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK DI DESA SUKAJADI,  
BATURAJA

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunjuk, Januari 2017



AGNES EVELINA SAMOSIR  
NIM. 1031211002



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AGNES EVELINA SAMOSIR  
NIM : 1031211002  
Jurusan : TEKNIK PERTAMBANGAN  
Fakultas : TEKNIK

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas Skripsi saya yang berjudul :  
ANALISIS POLA PENGENDALIAN  $RCO_3$  DALAM BATUGAMPING TERHADAP KINERJA *SINGLE SHAFT HAMMER CRUSHER* PADA PABRIK PENGOLAHAN SEMEN PT SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk  
Pada tanggal : 07 Januari 2017  
Yang menyatakan,



(AGNES EVELINA SAMOSIR)

## INTISARI

Batugamping merupakan bahan utama pembuatan semen, dimana proses produksinya harus diperhatikan, terutama proses peremukan batugamping di Unit *Limestone Crusher* PT Semen Baturaja (Persero) Tbk. Hasil pengamatan megindentifikasikan kinerja yang belum maksimal, terdapat produk hasil reduksi yang berukuran lebih dari 120 mm sebesar  $\pm 16.000$  ton selama bulan September. Salah satu faktor yang menyebabkan kurang optimalnya kinerja *crusher* adalah tingginya kadar  $\text{RCO}_3$ . Kadar  $\text{RCO}_3$  merupakan indikator *grade* (kekerasan) batugamping. Kekerasan yang terlalu tinggi tersebut dapat mengganggu kinerja *crusher* yang berakibat pada turunnya laju produktivitas serta besarnya jumlah produk berukuran besar akibat kerusakan pada alat reduksi. Analisis dilakukan dengan cara *sampling* produk reduksi, dimana sampel diambil di *front* penambangan sebagai sampel umpan batugamping yang akan dicampur pada *hopper* dalam tahap *crushing* dan di atas *belt conveyor* sebagai sampel produk hasil *crushing* dengan *single shaft hammer crusher*. Parameter yang diamati adalah ukuran dan kadar  $\text{RCO}_3$  pada batugamping. Sampel umpan dan produk kemudian dipreparasi untuk di analisis dengan XRD guna mengetahui kadar  $\text{RCO}_3$  pada batugamping. Nilai  $\text{RCO}_3$  pada batugamping kemudian dijadikan dasar penentuan jumlah tonase umpan batugamping untuk tiap *grade* agar kadar  $\text{RCO}_3$  akhir pada produk tidak melebihi 86%. Batugamping yang memenuhi mutu standar pada memiliki ukuran 80 – 120 mm dan kadar  $\text{RCO}_3$  maksimum sebesar 86%. Standar produk batugamping hasil reduksi tersebut disesuaikan dengan parameter standar umpan pada alat *vertical raw meal* yang mengolah batugamping tersebut setelah melalui proses *crushing* dengan *single shaft hammer crusher*. Alternatif yang dapat digunakan antara lain yaitu dengan perhitungan lebih detail dalam mencampur umpan batugamping dengan *grade* yang berbeda pada *hopper*, dengan demikian kadar  $\text{RCO}_3$  pada produk akan sesuai sebagai material umpan pada *vertical raw meal* dan potensi gangguan ataupun kerusakan alat menjadi lebih kecil.

**Kata kunci** : *Crusher, blending, batugamping, standar*

## ABSTRACT

Limestone is the main ingredient of cement manufacture where the production process must be considered, especially in the process of crushing limestone. Limestone Crusher Unit PT Semen Baturaja (Persero) Tbk. Observations identified the performance has not been up, there is a reduction products measuring more than 120 mm of  $\pm 16,000$  tonnes during the month of September. One of the factors that lead to less than optimal performance of crusher is the high levels of  $\text{RCO}_3$ .  $\text{RCO}_3$  levels is an indicator of grade limestone, where the higher levels of limestone  $\text{RCO}_3$  on the grade and hardness will be higher. The violence that is too high can interfere with the performance of the crusher resulting in a decrease in the rate of productivity, and therefore we need a pattern control. The analysis is done by sampling reduction products where samples were taken in front of limestone mining as bait samples to be mixed in the hopper stage crushing and above the conveyor belt as a result of product samples with a single shaft crushing hammer crusher. The parameters measured were the size and content of  $\text{RCO}_3$  on limestone. Samples of the feed and the product is then prepared for XRD analysis to determine the levels of  $\text{RCO}_3$  on limestone. Value  $\text{RCO}_3$  on limestone is then used as the basis for determining the amount of tonnage of limestone feed for each grade in order  $\text{RCO}_3$  levels late in the product does not exceed 86%. Limestones that meet the quality standards on the size 80-120 mm and a maximum  $\text{RCO}_3$  levels by 86%. Alternatives that can be used, among others, with more detailed calculations in the feed mixing limestone with a different grade on the hopper thus  $\text{RCO}_3$  levels in the product will be suitable as feed material in vertical raw meal and the potential disruption or damage to the equipment becomes smaller.

**Keywords** : *Crusher, blending, limestone, standard*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya Penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini. Penulis banyak mendapat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak selama penyusunan dan penyelesaian Skripsi ini, sehingga pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak E.P.S.B Taman Tono, S.T., M.Si., sebagai Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
2. Bapak Guskarnali, M.T., sebagai Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
4. Ibu Mardiah, M.T., sebagai Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
5. Bapak Irvani, M.Eng., sebagai Dosen Pembimbing Akademik Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
6. Bapak Safarudin, S.E., M.M., sebagai Pembimbing Diklat yang telah membantu dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir.
7. Bapak Syeh Ahmad, S.T., sebagai Pembimbing Teknik yang telah membantu selama penelitian di lapangan.
8. Kak F. Purry Widiarko yang telah banyak membantu dalam pengukuran data di lapangan.
9. Keluarga yang telah mendukung dan mendoakan kelancaran penyusunan Tugas Akhir ini.

Balunujuk, Januari 2017

Penulis



## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, Penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“ANALISIS POLA PENGENDALIAN  $\text{RCO}_3$  DALAM BATUGAMPING TERHADAP KINERJA *SINGLE SHAFT HAMMER CRUSHER* PADA PABRIK PENGOLAHAN SEMEN PT SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK DI DESA SUKAJADI, BATURAJA”**.

Dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi genesa batugamping, metode pemberaian batugamping, *size reduction*, *crushing plant*, *single shaft hammer crusher*, serta pengendalian mutu batugamping. Skripsi ini berdasarkan pada studi beberapa literatur, baik baik media cetak maupun elektronik dan observasi lapangan yang dilaksanakan pada tanggal 13 September sampai 28 Oktober 2016 .

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepannya.

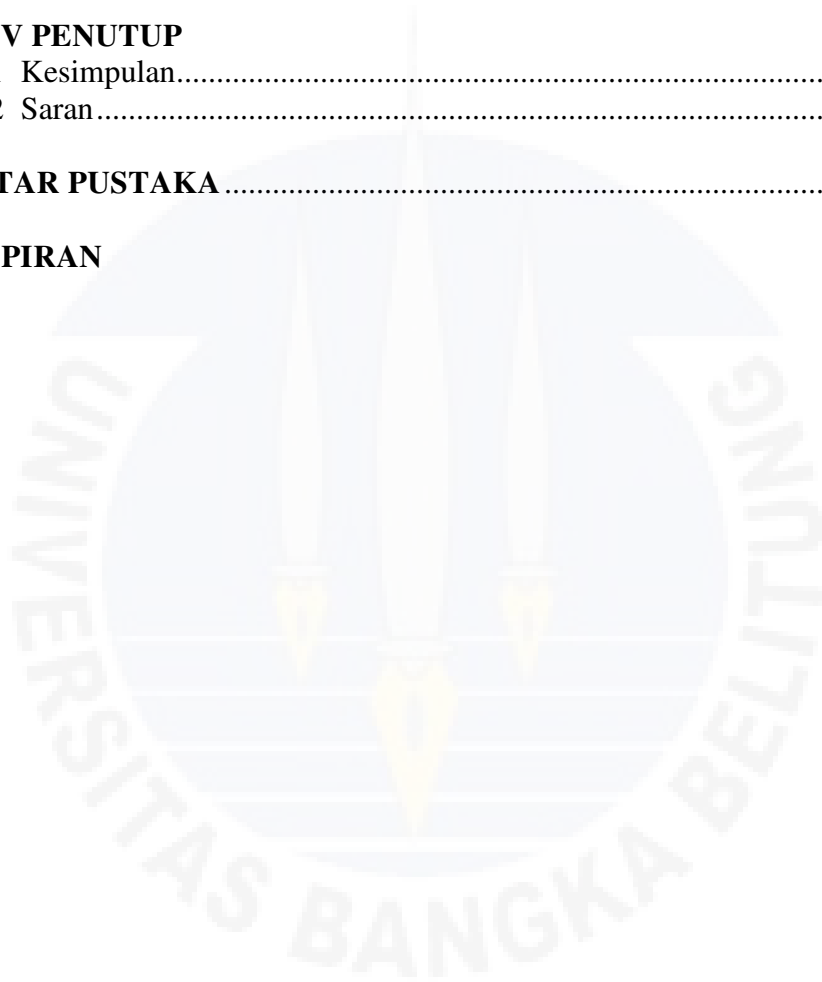
Balunijuk, Januari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>INTISARI</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.1.1 Studi Terdahulu .....	4
2.1.2 Genesa Batugamping .....	7
2.1.3 Klasifikasi Batugamping .....	9
2.1.4 Mineralogi Batugamping .....	11
2.1.5 Potensi dan Cadangan Batugamping .....	12
2.2 Landasan Teori .....	13
2.2.1 Metode Pemberaian Batuan .....	13
2.2.2 <i>Size Reduction</i> .....	16
2.2.2.1 Prinsip-prinsip <i>Size Reduction</i> .....	16
2.2.2.2 Proses <i>Size Reduction</i> .....	17
2.2.2.3 <i>Reduction Ratio</i> .....	18
2.2.3 Tahapan Proses Peremukan .....	19
2.2.4 <i>Single Shaft Hammer Crusher</i> .....	21
2.2.5 Pengendalian Mutu .....	28
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi, Tempat dan Waktu Penelitian .....	32
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	33
3.3 Langkah Penelitian .....	33

3.3.1 Pengumpulan Data .....	33
3.3.2 Pengelompokkan Data.....	34
3.3.3 Pengolahan dan Analisa Data.....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Laju Produktivitas Aktual <i>Crusher</i> .....	37
4.2 Ukuran Aktual Umpan dan Produk Batugamping .....	39
4.3 Pola Pengendalian Mutu Batugamping .....	42
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	46
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1	Klasifikasi batugamping Folk (1959) .....	10
Gambar 2.2	Klasifikasi batugamping Dunham (1962).....	11
Gambar 2.3	Klasifikasi batuan karbonat.....	12
Gambar 2.4	Alat <i>free digging</i> .....	14
Gambar 2.5	<i>Ripper</i> .....	15
Gambar 2.6	Skematik susunan lubang tembak.....	15
Gambar 2.7	<i>Compression, impaction, attrition</i> .....	16
Gambar 2.8	Nilai RR.....	18
Gambar 2.9	Bagan alir proses <i>size reduction</i> .....	20
Gambar 2.10	<i>Limestone hopper</i> .....	22
Gambar 2.11	<i>Feeder</i> .....	23
Gambar 2.12	Bagian-bagian <i>hammer crusher</i> .....	23
Gambar 2.13	<i>Hammer</i> .....	24
Gambar 2.14	<i>Impact wall lining</i> .....	24
Gambar 2.15	<i>Grate basket</i> .....	25
Gambar 2.16	<i>Belt conveyor</i> .....	25
Gambar 2.17	Proses <i>sizing</i> dengan <i>screening</i> .....	30
Gambar 3.1	Peta lokasi PT Semen Baturaja (Persero) Tbk.....	32
Gambar 3.2	Diagram alir penelitian.....	36
Gambar 4.1	Unit <i>Limestone Crusher</i> .....	38
Gambar 4.2	Ukuran umpan batugamping.....	39
Gambar 4.3	<i>Single shaft hammer crusher</i> .....	40
Gambar 4.4	Material batugamping sebelum dan setelah reduksi.....	42
Gambar 4.5	Pencampuran umpan pada <i>hopper</i> .....	44
Gambar F.	Ayakan.....	62
Gambar M.1	Bagan alir proses peremukan batugamping.....	75
Gambar M.2	<i>Single shaft hammer crusher</i> .....	76
Gambar M.3	<i>Apron feeder</i> .....	77
Gambar M.4	<i>Drag chain</i> .....	78
Gambar M.5	<i>Discharge steel conveyor</i> .....	79
Gambar M.6	<i>Inclined belt conveyor</i> .....	80
Gambar M.7	<i>Movable and reversible belt conveyor</i> .....	82
Gambar M.8	<i>Bag filter fan</i> .....	83
Gambar M.9	<i>Bag filter</i> .....	84



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Penyebaran cadangan batugamping di Indonesia ..... 13
Tabel 2.2	Klasifikasi peremukan..... 21
Tabel 2.3	Skala kekerasan Mohs..... 29
Tabel 2.4	Ukuran butir ..... 31
Tabel 3.1	Rincian kegiatan penelitian ..... 33
Tabel 4.1	Laju produktivitas aktual bulan Agustus – September 2016 ..... 37
Tabel 4.2	Ukuran umpan reduksi batugamping ..... 39
Tabel 4.3	Ukuran produk batugamping hasil reduksi batugamping ..... 40
Tabel 4.4	Nilai <i>Reduction Ratio</i> (RR) aktual ..... 41
Tabel 4.5	Sampel hasil reduksi material batugamping..... 42
Tabel 4.6	Hasil reduksi material batugamping..... 42
Tabel 4.7	Kadar RCO <sub>3</sub> melebihi standar ..... 43
Tabel 4.8	Hasil perhitungan pencampuran..... 44
Tabel A.1	Produksi harian dan waktu efektif bulan Agustus..... 48
Tabel A.2	Produksi harian dan waktu efektif bulan September..... 49
Tabel B.1	Pengukuran ketersediaan alat bulan Agustus ..... 50
Tabel B.2	Pengukuran ketersediaan alat bulan September ..... 51
Tabel C.1	Waktu hambatan operator bulan Agustus ..... 52
Tabel C.2	Waktu hambatan operator bulan September ..... 53
Tabel D.1	Produksi aktual dan target produksi..... 54
Tabel D.2	Jadwal kerja harian..... 54
Tabel E	Ukuran umpan batugamping ..... 60
Tabel F	Ukuran produk batugamping..... 63
Tabel G	Persentase produk batugamping..... 64
Tabel H	Sampel hasil reduksi batugamping..... 65
Tabel I	Kualitas batugamping di <i>front</i> ..... 66
Tabel J	Kualitas batugamping di <i>stockpile</i> ..... 68
Tabel K.1	<i>Cycle time dump truck</i> ..... 69
Tabel K.2	<i>Cycle time backhoe</i> ..... 70
Tabel L	Perhitungan pencampuran batugamping pada <i>hopper</i> ..... 72
Tabel M.1	Spesifikasi <i>single shaft hammer crusher</i> ..... 76
Tabel M.2	Spesifikasi <i>apron feeder</i> ..... 77
Tabel M.3	Spesifikasi <i>drag chain</i> ..... 78
Tabel M.4	Spesifikasi <i>discharge steel conveyor</i> ..... 79
Tabel M.5	Spesifikasi <i>inclined belt conveyor</i> ..... 80
Tabel M.6	Spesifikasi <i>movable dan reversible belt conveyor</i> ..... 82
Tabel M.7	Spesifikasi <i>bag filter fan</i> ..... 83
Tabel M.8	Spesifikasi <i>bag filter</i> ..... 84

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	Produksi harian dan waktu efektif..... 48
Lampiran B	Ketersediaan alat <i>single shaft hammer crusher</i> ..... 50
Lampiran C	Waktu hambatan operator ..... 52
Lampiran D	Perhitungan laju produktivitas ..... 54
Lampiran E	Ukuran umpan batugamping ..... 60
Lampiran F	Ukuran produk reduksi batugamping ..... 62
Lampiran G	Persentase ukuran produk hasil reduksi ..... 64
Lampiran H	Perhitungan tonase hasil reduksi berdasarkan ukuran..... 65
Lampiran I	Kualitas batugamping di <i>front</i> ..... 66
Lampiran J	Kualitas batugamping di <i>stockpile</i> ..... 68
Lampiran K	<i>Cycle time</i> alat muat-angkut ..... 69
Lampiran L	Perhitungan pencampuran umpan pada <i>hopper</i> ..... 72
Lampiran M	Peralatan Unit <i>Limestone Crusher</i> ..... 75