

## Upaya Mereduksi Biaya Repair dan Maintenance Peralatan Excavator, Dump Truck, dan Crawler Rock Drill (CRD) di Tambang Batu Andesit PT. Mandiri Sejahtera Sentra di Desa Sukamulya, Kecamatan Tegalwaru, Kabupaten Purwakarta Provinsi Jawa Barat

<sup>1</sup>Prahara Abdul Hayyu, <sup>2</sup>Sri Widayati, Ir., M.T. <sup>3</sup>Zaenal  
<sup>1,2</sup>Prodi Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Tamansari no.1 Bandung 40116  
Email: <sup>1</sup>prahara.abdul@yahoo.com

**Abstract.** This research was conducted in Tegalwaru Subdistrict Purwakarta District West Java Province, to check out repair and maintenance cost of heavy equipment. The develop problem in this research is the cost that must be paid by PT Mandiri Sejahtera Sentra for repair and maintenance of heavy equipment (excavators, dump trucks, crawler rock drill) is always over budget in every month. There are so many factors that affect the problem such as, lack of control while mining activities are in progress, lack of maintenance activities before it conducting mining activities, and could also because of negligence of heavy equipment operator. Study of expenses calculation to repair and maintenance in each month done by looking at mining activities in field and see the activity is according to SOP of devices operation, or not. So the problem in this research can be predicted whether due to poor devices operation or due to aging of spare part itself. This research can recommends PT Mandiri Sejahtera Sentra in order to conduct preventive activities (preventive manintenance) to press the expenses cost for repair and maintenance in every month, because by doing prevention activities costs for repair and maintenance result could reduce the cost that is large enough for excavator from 59.127.643 IDR/month up to 9.827.350 IDR/month or about 84% of costs incurred, for dump truck from 65.622.267 IDR/month up to 43.748.178 IDR/month or about 15% of the usual costs incurred, and for CRD from 53.123.233 IDR/month can reduce the cost from 28.643.002 IDR/month or about 46%.

**Kata Kunci :** Purchase of Spare Part (Utilities), SOP Device Operation

**Abstrak.** Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Tegalwaru Kabupaten Purwakarta Provinsi Jawa barat, kegiatan penelitian yang dilakukan yaitu mengkaji biaya *repair* dan *maintenance* alat berat. Masalah yang timbul dalam penelitian ini yaitu biaya yang harus dikeluarkan oleh **PT Mandiri Sejahtera Sentra** untuk *repair* dan *maintenance* alat berat (*excavator, dump truck, crawler rock drill*) selalu di atas *budget* setiap bulannya. Banyak sekali faktor yang mempengaruhi biaya *repair* dan *maintenance* ini selalu *over budget* setiap bulannya seperti kurangnya pengawasan ketika sedang operasi penambangan berlangsung, kurangnya kegiatan *maintenance* yang dilakukan sebelum melakukan kegiatan operasi penambangan, dan juga bisa karena kelalaian dari operator alat berat tersebut. Kajian perhitungan biaya pengeluaran untuk *repair* dan *maintenance* setiap bulannya dilakukan dengan cara melihat aktivitas penambangan di lapangan dan melihat kegiatan tersebut apakah sesuai dengan SOP pengoperasian alat, atau tidak. Sehingga masalah pada penelitian ini bisa diprediksi apakah karena pengoperasian alat yang kurang baik atau karena umur dari *spare part* itu sendiri. Dari kajian yang dilakukan penulis menganjurkan agar **PT Mandiri Sejahtera Sentra** agar melakukan kegiatan pencegahan (*preventif manintenance*) untuk menekan biaya pengeluaran *repair* dan *maintenance* setiap bulannya, karena dengan melakukan kegiatan pencegahan biaya untuk *repair* dan *maintenance* hasilnya bisa menekan biaya yang cukup besar untuk excavator bisa menekan biaya dari Rp 59.127.643/bulan hingga Rp 9.827.350/bulan atau sekitar 84% dari biaya yang dikeluarkan, untuk dump truck dari Rp 65.622.267/bulan hingga Rp 43.748.178/bulan atau sekitar 15% dari biaya yang biasa dikeluarkan, dan untuk CRD dari Rp 53.123.233/bulan bisa menekan biaya sebesar Rp 28.643.002/bulan atau sekitar 46%.

**Kata Kunci :** Pembelian Spare Part (Utilities), SOP Pengoperasian Alat

### A. Pendahuluan

Investasi dalam bidang industri khususnya pertambangan umumnya

membutuhkan penggunaan dana yang besar, serta memiliki resiko yang besar pula. Oleh karena itu, sebelum melakukan investasi harus mengambil keputusan yang cermat dalam aspek teknis dan ekonomis.

Dalam dunia Industri pertambangan membutuhkan suatu perencanaan yang baik agar penambangan yang dilakukan tidak menimbulkan kerugian baik dari segi materi maupun waktu. Industri pertambangan khususnya andesit, merupakan suatu rangkaian kegiatan yang memiliki jangka waktu yang lama serta biaya yang tidak sedikit.

Oleh karena itu perlu adanya kajian terhadap biaya *repair and maintenance cost* alat berat yang dapat dilakukan dengan cara melihat dan meneliti penggunaan *spare part* yang selalu ada tiap bulannya (*utilities*) dan mengusahakan agar penggunaan *spare part* tersebut dapat dikurangi, dengan cara melihat aktivitas penambangan di lapangan, kemudian lebih menekankan kembali SOP (Standar Operasional Perusahaan), agar dalam melakukan kegiatan produksi gali – muat – angkut *overburden*, andesit, dan juga pemboran lubang tembak yang dilakukan **PT Mandiri Sejahtera Sentra (MSS)** tidak mengalami kerugian pada saat melakukan proses penambangan, sehingga sebagai *owner* **PT Mandiri Sejahtera Sentra (MSS)** dapat mengestimasi berapa besar pengeluaran yang harus dikeluarkan dalam proses gali – muat – angkut *overburden* maupun andesit.

## B. Landasan Teori

Kegiatan penambangan merupakan kegiatan yang bertujuan untuk membebaskan dan mengambil bahan galian yang berada di kulit bumi, kemudian membawanya ke permukaan bumi agar dapat dimanfaatkan.

Pada umumnya kegiatan penambangan pada tambang tebruka secara garis besar meliputi kegiatan pembabatan, pengupasan tanah penutup, penambangan atau penggalian bahan galian.

Pembabatan adalah pembersihan daerah yang akan ditambang dari semak-semak, pepohonan, dan tanah maupun bongkah-bongkah batu yang menghalangi pekerjaan-pekerjaan selanjutnya. Tanah pucuk yang subur (humus) harus ditimbun di tempat tertentu, lalu ditanami rerumputan dan semak-semak agar tidak mudah tererosi, sehingga kelak dapat untuk reklamasi bekas tambang. Pembabatan ini bisa dilakukan dengan tenaga manusia yang menggunakan alat-alat sederhana, seperti kapak, gergaji, arit, cangkul, dan juga menggunakan alat mekanis.

Penggalian adalah kegiatan yang meliputi pekerjaan untuk melepaskan batuan atau bijih dari batuan induknya. Selain menggunakan peledakan atau melepaskan batuan dari batuan induknya, dapat juga di digunakan dengan alat-alat mekanis, akan tetapi tergantung dari jenis batuan yang akan dibongkar/digali. Adapun jenis batuan dan alat mekanis yang digunakan untuk menggalnya adalah :

### 1. Batuan Sangat Keras Sekali

Batuan ini disebut juga “*massive rock*” yaitu semua formasi batuan yang kompak dan dalam bentuk yang sangat besar seperti granit, basalt dan diorit. Untuk batuan ini harus diledakkan terlebih dahulu dengan menggunakan bahan peledak *high explosive* dalam jumlah yang banyak. Kemudian digali dengan *ripper*.

2. Batuan Sangat Keras  
Batuan ini disebut juga “*very hard rock*” yaitu semua batuan beku yang masih segar dan semua batuan metamorf yang masih segar seperti gneiss, schist dan grafit. Batuan ini harus diledakkan dengan bahan peledak *high explosive*. Kemudian digali dengan *ripper*.
3. Batuan Keras  
Batuan ini antara lain, batuan pasir berpartikel besar-besar yang tersemen. Batuan ini dapat digali dengan *ripper*. Namun, terlebih dahulu batuan ini harus diledakkan dengan bahan peledak *high explosive* dalam jumlah yang sedikit atau bahan peledak *low explosive* dalam jumlah yang banyak.
4. Batuan Sedang  
Batuan ini disebut juga *medium Hard Rock* yang antara lain adalah silt, batuan yang mudah lapuk, batuan yang banyak memiliki retakan-retakan (*joint, crack*). Batuan ini digali dengan menggunakan alat seperti *dragline, Power Shovel* dan *Back Hoe* tanpa dilakukan peledakan.
5. Batuan Sangat Lunak  
Batuan ini disebut juga *very soft rock* yaitu batuan yang sedikit mengandung air atau tidak mengandung air, seperti pasir, kerikil, tanah liat yang berpasir. Tetapi dapat juga batuan yang mengandung air seperti tanah atas (*soil*), tanah liat dan lumpur. Untuk menggali batuan jenis ini dapat digunakan alat mekanis seperti *dragline, back hoe* dan *power shovel* tanpa perlu dilakukan peledakan.

Kegiatan pemuatan (*loading*) adalah serangkaian kegiatan atau pekerjaan yang dilakukan untuk mengambil dan memuat material bahan galian ke dalam alat angkut ke suatu tempat penampungan material *stock yard*, ataupun ke dalam suatu alat pengatur aliran material *hooper, bin, feeder* dan sebagainya.

Pada kegiatan pemuatan dikenal macam-macam alat muat yang biasa digunakan untuk tambang terbuka. Adapun jenis-jenis dari alat muat tersebut adalah sebagai berikut :

1. Excavator Power Shovel

Alat ini digunakan untuk menggali dan memuatkan batuan, khususnya untuk batuan lunak ke dalam alat angkut, seperti *truck, lori* dan *belt conveyor*. Kecepatan gerak *power shovel* sangat lambat.

2. Excavator Back Hoe

Alat ini termasuk grup *power shovel* dimana *dipper*-nya diganti dengan *back hoe* yang menggali ke belakang. *Back hoe shovel* ini disebut pula *back shovel* atau *pull shovel*. Alat ini cocok untuk menggali *trench, pits* dan cocok untuk pekerjaan-pekerjaan pada daerah yang miring. Kemampuan *back hoe* dinyatakan dalam ukuran *dipper*-nya yang bervariasi dengan panjang bom. *Excavator Back Hoe*, berfungsi:

1. Melakukan penggalian *clay* secara *box-cut*.
2. Memindahkan permukaan tanah di lokasi penggalian.
3. Membantu mengupas lapisan tanah penutup yang tipis di permukaan lapisan batubara.
4. Pembuatan saluran untuk keperluan penirisan.

### 3. Bulldozer

Alat ini umumnya digunakan sebagai alat gali. Tetapi alat ini dapat juga digunakan sebagai alat muat dalam keadaan tertentu dan memaksa karena tidak dimiliki alat muat yang lain. *Bulldozer*, berfungsi:

1. Mengumpangkan material yang terjatuh saat penggalian.
2. Membersihkan dan meratakan permukaan kerja alat tambang utama.
3. Mengupas permukaan tanah tipis diatas lapisan batubara.
4. Meratakan tumpukan batubara di stock pile.
5. Meratakan permukaan tanah dan pemadatan di dumping area.
6. Membantu pekerjaan shifting (pergeseran belt conveyor).

Kegiatan pengangkutan adalah serangkaian pekerjaan yang dilakukan untuk mengangkut endapan bahan galian dari suatu operasi penambangan. Pengangkutan ini sangat mempengaruhi kegiatan penambangan, kadang-kadang untung dan rugi suatu perusahaan pertambangan terletak pada lancar atau tidaknya pengangkutan.

Dalam kegiatan pengangkutan tambang terbuka dikenal beberapa jenis alat angkut. Adapun jenis alat angkut tersebut antara lain :

1. Dump truck,
2. *Cable way transportation*,
3. *Power scraper*,
4. Pipa dan pompa,
5. Tongkang dan kapal tunda,
6. Kapal curah, dan lain-lain.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Excavator Kobelco SK 480 Konsumsi spare part termahal yang dikonsumsi oleh alat ini adalah *Idler Assy Crawler*, problem unit yang dialami oleh alat ini ialah *Track* pada excavator lepas, hal ini bisa saja terjadi karena umur spare part yang sudah cukup lama atau bisa saja karena pengoperasian alat yang kurang baik di lapangan. Kenyataan di lapangan track pada excavator ini sudah longgar sehingga lepas, artinya kurang dilakukan pengecekan secara visual pada excavator ini ataupun bisa saja tidak dilakukan maintenance sebelum alat ini beroperasi.

**Tabel 1.** Perbandingan Harga Pembelian Spare Part Dengan Pencegahan Excavator Kobelco SK 480

Jenis Alat	Konsumsi Spare Part	Qty	Harga	Total	Pencegahan	Qty	Harga	Total
Excavator Kobelco SK 480	Kuku bucket	3	902.600	2.707.800	Kawat las	15	282.000	4.230.000
	Adaptor kuku bucket	2	1.350.000	2.700.000	Kawat las	15	282.000	4.230.000
	Pin kuku bucket	13	150.000	1.950.000	Kawat las	15	282.000	4.230.000
	Idler Assy Crawler	1	68.900.000	68.900.000	Visual Check			
				76.257.800				12.690.000

Excavator Komatsu PC 400 Untuk konsumsi spare part yang cukup mahal pada

alat ini adalah *Track Link Assy* problem unit yang di alami oleh excavator komatsu PC 400 ini adalah lepas track. Hal ini bisa terjadi karena dua faktor yaitu pengoperasian yang kurang baik ataupun bisa karena perawatan pada alat ini kurang baik, kenyataan di lapangan bahwa perawatan pada excavator masih kurang baik.

**Tabel 2.** Perbandingan Harga Pembelian Spare Part Dengan Pencegahan Excavator Komatsu PC 400

Jenis Alat	Konsumsi Spare Part	Qty	Harga	Total	Pencegahan	Qty	Harga	Total
Excavator Komatsu PC 400	Kuku bucket	5	902.600	4.513.000	Kawat las	15	282.000	4.230.000
	Adaptor kuku bucket	2	900.000	1.800.000	Kawat las	15	282.000	4.230.000
	Pin kuku bucket	4	150.000	600.000	Kawat las	15	282.000	4.230.000
	Idler Assy Crawler	1	82.000.000	82.000.000	Visual Check			
				88.913.000				12.690.000

Excavator Volvo EC 480 L merupakan unit baru yang dimiliki oleh **PT MSS**, excavator ini beroperasi untuk membantu kegiatan produksi batu andesit dan juga membantu kegiatan development untuk memperlancar kegiatan konsumsi, pembelian spare part yang selalu ada tiap bulannya yaitu kawat las special bucket tidak jauh berbeda dengan excavator lain, dan juga kuku bucket serta adaptor kuku bucket (*Utilities*), problem unit yang dialami oleh alat ini juga tidak jauh berbeda dengan excavator lain yaitu *bucket damage*.

**Tabel 3.** Perbandingan Harga Pembelian Spare Part Dengan Pencegahan Excavator Volvo EC 480 L

Jenis Alat	Konsumsi Spare Part	Qty	Harga	Total	Pencegahan	Qty	Harga	Total
Excavator Volvo EC 480 L	Kuku bucket	3	2.500.000	7.500.000	Kawat las	5	282.000	1.410.000
	Adaptor kuku bucket	1	1.350.000	1.350.000	Kawat las	5	282.000	1.410.000
	Pin kuku bucket	8	420.000	3.360.000	Kawat las	5	282.000	1.410.000
				12.210.000				4.230.000

Biaya pengeluaran untuk *repair and maintenace* dump truck sangat fluktuatif (naik/turun). Biaya terbesar yang dikeluarkan biasanya oleh dump tuck Beiben 3832. Kegiatan dari 2 jenis dump truck ini yaitu mengangkut hasil produksi batu andesit dari *loading point* menuju *Jaw Crusher*, mengangkut hasil produksi tanah penutup menuju disposal. Dan mengangkut hasil produksi batu andesit menuju lokasi batu belah guna untuk kepentingan *comunnity development (comdev)*. Konsumsi *part* yang selalu ada tiap bulannya pada dump truck beiben yaitu pembelian ban, dalam kenyataannya di lapangan banyak sekali faktor yang dapat menyebabkan ban cepat habis pada dump truck, diantaranya adalah :

- 1) Kondisi jalan yang digunakan untuk kegiatan produksi (jenis material jalan, kemiringan jalan, jumlah belokan dan masih banyak lagi).
- 2) Cara pengoperasian Dump Truck.
- 3) Penanganan ketika sedang melakukan *Repair* maupun *Maintenance*.
- 4) Tekanan angin pada ban.

Tabel 4. Pembelian Rata-rata Ban Tiap Bulan (Ban)

Jenis Alat	Konsumsi Spare Part	Qty	Harga	Total
DT BEIBEN 3832	Ban Luar	9	6.181.800	55.636.200
	Ban Perut	9	727.700	6.549.300
	Ban Dalam	9	381.800	3.436.200
				65.621.700

Apabila **PT MSS** melakukan perawatan dan juga pencegahan terhadap kerusakan ban, maka pembelian ban untuk perbulannya dapat dikurangi seperti terlihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5. Pembelian Rata-rata Ban Tiap Bulan Apabila Dilakukan Perawatan

Jenis Alat	Konsumsi Spare Part	Qty	Harga	Total
DT BEIBEN 3832	Ban Luar	6	6.181.800	37.090.800
	Ban Perut	6	727.700	4.366.200
	Ban Dalam	6	381.800	2.290.800
				43.747.800

Biaya pengeluaran *repair and maintenance* untuk alat CRD (Crawler Rock Drill) ini naik turun dan tertinggi ada pada bulan april hingga mencapai angka Rp 209.619.887,89. Pembelian spare part yang hampir selalu ada tiap bulannya (*Utilities*) adalah kapling, batang bor, shank rod, dan juga mata bor *spare part* ini masuk kedalam kategori aksesoris pemboran. Hal ini terjadi karena keadaan di lapangan sangatlah sulit dan juga tidak bisa ditebak, terkadang kegiatan pemboran bisa dilakukan dengan sangat mudah dan cepat karena materialnya tidak keras. Tetapi apabila sudah mendapatkan material yang sangat keras, masalah yang timbul akan cukup banyak diantaranya cepat hausnya Kapling, atau hal terparah batang bor bisa terjepit apabila kurangnya pengawasan terhap pengoperasian alat.

Pengamatan di lapangan pengoperasin alat *CRD (Crawler Rock Drill)* hampir sudah sesuai dengan prosedur, namun operator CRD ini tidak bisa profesional ketika sedang melakukan pekerjaan.

Tabel 6. Pembelian Rata-rata Spare Part CRD Tiap Bulan

Jenis Alat	Konsumsi Spare Part	Qty	Harga	Total
CRD	Mata Bor	3	1.812.600	5.437.800
	Shank Rod	3	2.044.700	6.134.100
	Kapling	7	725.100	5.075.700
	Batang Bor	10	3.647.500	36.475.000
				53.122.600

**Tabel 4.** Pembelian Spare Part CRD Tiap Bulan Apabila Dilakukan Perawatan Serta Pencegahan

Jenis Alat	Konsumsi Spare Part	Qty	Harga	Total
CRD	Mata Bor	1	1.812.600	1.812.600
	Shank Rod	1	2.044.700	2.044.700
	Kapling	4	725.100	2.900.400
	Batang Bor	6	3.647.500	21.885.000

**D. Kesimpulan**

- Dari beberapa analisa yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa:
1. Kondisi alat berat yang digunakan di **PT Mandiri Sejahtera Sentra** untuk kegiatan *development* dan produksi batu andesit masih cukup baik.
  2. Perlakuan operator terhadap alat di **PT Mandiri Sejahtera Sentra** masih bergantung terhadap adanya pengawasan.
  3. Penanganan *repair* dan *maintenance* alat berat di **PT Mandiri Sejahtera Sentra** masih bergantung pada adanya pengawasan atau tidak.
  4. Penyebab tingginya biaya *repair* dan *maintenance* di **PT Mandiri Sejahtera Sentra** adalah karena kurangnya pemahaman operator terhadap alat dan pengawasan dari pihak **PT Mandiri Sejahtera Sentra**, sehingga alat rentan dengan kerusakan.
  5. Jumlah biaya yang dapat direduksi oleh **PT Mandiri Sejahtera Sentra** apabila melakukan pengoperasian alat berat sesuai dengan SOP pengoperasian alat serta melakukan pencegahan, untuk excavator bisa menekan biaya dari Rp 59.127.643/bulan menjadi Rp 9.827.350/bulan atau sekitar 84% dari biaya yang dikeluarkan, untuk dump truck dari Rp 65.622.267/bulan menjadi Rp 43.748.178/bulan atau dapat menghemat sekitar 33% dari biaya yang dikeluarkan, dan untuk CRD dari Rp 53.123.233/bulan menjadi Rp 28.643.002/bulan atau menghemat biaya sekitar 46% dari yang dikeluarkan.

**Daftar Pustaka**

- Arif, Irwandy. 2008. "*Analisis Investasi Tambang*", Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Drucker, Peter., Stermole & Stermole., 1987. "*Economic Evaluation and Investment Decision Methodes*". Colorado.
- Franklin J., Stermole, John M. Stermole., 2000. "*Economic Evaluation and Investment Decision Methodes Fourth Edition*", *Investment Evaluations Corporation*, Colorado.
- Hadiprayitno, Mulyono, Ir., 2000. "*Analisis Investasi Tambang*", Departemen

Pertambangan dan Energi.

Kobelco, inc. (1999), **“Kobelco Performance Handbook”**, Kobelco Inc: Japan.

OPD-TC MSS Team. 26 Maret 2015, **“DASAR APLIKASI ALAT BERAT DAN PERENCANAAN PEMELIHARAAN”**, *OPERATION PEOPLE DEVELOPMENT – TRAINING CENTER*.

Prodjosumarto, Partanto, Zaenal, 2006. **“Tambang Terbuka”**, Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung: Bandung.

Prodjosumarto, Partanto, 1993. **“Pemindahan Tanah Mekanis”**, Institut Teknologi Bandung: Bandung.

Romansyah, Dedi, 2014. **“Kajian Pengaruh Parameter Ekonomi Terhadap Nilai Bersih Sekarang (Net Present Value) Pada Penambangan Bijih Emas”**. UNISBA: Bandung

