

BAB IV

ANALISIS DATA

4.1 Metode Analisis

Kajian terhadap permasalahan yang ada dilakukan dengan pengamatan langsung dilapangan serta data-data dari perusahaan mengenai kondisi manajemen, alat-alat mekanis yang dioperasikan, medan kerja dan lain-lain. Data-data yang didapat digunakan sebagai bahan analisis untuk dapat mengetahui penyebab timbulnya permasalahan yang sedang dihadapi perusahaan dimana target produksi belum maksimal dan menghabiskan biaya yang tinggi.

Pada bab ini penulis akan menguraikan metode-metode apa saja yang akan digunakan untuk menganalisis masalah yang timbul pada P.D Budi Utomo didalam proses produksi batu andesit. Untuk menganalisis data yang telah diperoleh maka penulis menggunakan metode seperti dibawah ini.

4.2 Control Chart

Dengan metode *Control Chart* dapat diketahui apakah jumlah produk yang tidak terpakai berada didalam atau diluar batas kendali pengawasan kualitas. Apabila proses berada didalam batas kendali pengawasan kualitas berarti proses dapat dilanjutkan. Tetapi apabila proses berada diluar batas kendali pengawasan kualitas berarti telah terjadi kerusakan diluar batas kendali. Dengan demikian

perusahaan dapat secepatnya melakukan tindakan perbaikan. Didalam hal ini metode *Control Chart* yang akan digunakan adalah *p-Chart* karena jumlah yang diproduksi oleh perusahaan tidak konstan dan yang akan dicari adalah berapa prosentase produk yang tidak terpakai.

4.2.1 Metode *p-Chart*

Rumus yang digunakan adalah (Lee.J.Krajewski dan Larry P.Ristzman,2002) :

$$CL_p = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

$$UCL_p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$LCL_p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Dimana :

$CL_p = \bar{p}$ = Garis tengah (*Center line*), prosentase rata-rata produk tidak sesuai dengan sampel

n = Nilai ukuran sampel

$\sum n$ = Total jumlah produk yang diinspeksi

$\sum np$ = Total jumlah yang tidak terpakai

Apabila terjadi beberapa data yang berada diluar batas kendali pengawasan kualitas berarti diperlukan suatu tindakan koreksi yang

dinamakan revisi. Untuk melakukan revisi yang perlu dilakukan adalah dengan menghitung terlebih dahulu peta *Control p* rata-rata setelah itu digunakan pedoman-pedoman dalam menggunakan revisi. Revisi bertujuan untuk mengurangi variasi dari karakteristik kualitas yang berada diluar batas pengendalian dan juga dipergunakan sebagai langkah apakah dalam melakukan revisi mempergunakan peta *control p* rata-rata atau peta *control p* individu.

Pedoman-pedoman tersebut adalah:

- 1 Bila $LCL < p_i < UCL$ dan $n_i < n_{av}$ maka revisi menggunakan peta control rata-rata
- 2 Bila $LCL < p_i < UCL$ dan $n_i > n_{av}$ maka revisi menggunakan peta control individu atau harian
- 3 Bila $p_i < LCL$ atau $p_i > UCL$ dan $n_i > n_{av}$ maka revisi menggunakan peta control rata-rata
- 4 Bila $p_i > LCL$ atau $p_i > UCL$ dan $n_i < n_{av}$ maka revisi menggunakan peta control individu atau harian

Keterangan:

LCL : *Lower Control Limit*

UCL : *Upper Control Limit*

p_i : Produk tidak sesuai dengan sampel

n_i : Produk yang diinspeksi

n_{av} : Produk tidak terpakai

4.2.2 Proses Produksi Batu Andesit

Proses produksi batu andesit yang menyebabkan adanya produk batu yang terbang yaitu pada tahap proses peledakan dapat dilihat pada (lampiran 7 hal 92). Berikut ini dapat dilihat pada tabel 4.1 data produksi dan produk batu andesit yang tidak terpakai atau terbang pada proses produksi batu andesit.

Tabel 4.1

Data Produksi dan Produk Yang Tidak Terpakai Pada Proses Produksi Batu Andesit Tahun 2005

Bulan	Produksi Peledakan (m ³)	Produk Yang Terbang (m ³)
Januari	95156	903
Februari	75291	1610
Maret	77348	1227
April	91679	2654
Mei	68203	1721
Juni	88407	1987
Juli	78849	3015
Agustus	93574	2148
September	86211	1417
Oktober	70851	1957
November	75194	984
Desember	68264	1469
TOTAL	969027	21092

Sumber : Data Perusahaan, Tahun 2006 (Diolah)

Berdasarkan data dari table 4.1 yaitu selama tahun 2005, maka dapat dihitung CL (*Center Line*), UCL (*Upper Control Limit*), dan LCL (*Lower Control Limit*) selama tahun 2005. Berikut ini adalah perhitungan CL (*Center Line*), UCL (*Upper Control Limit*), dan LCL (*Lower Control Limit*) berdasarkan data produksi pada table 4.1 selama tahun 2005.

1. Menghitung Center Line (CL)

$$\bar{p} = \frac{\text{Jumlah terbuang}}{\text{Jumlah Produksi}}$$

$$\bar{p} = \frac{21092}{969027}$$

$$\bar{p} = 0,0217 \approx 0,022$$

Keterangan :

\bar{p} : rata-rata produk tidak sesuai dengan sampel

2. Menghitung Standar Deviasi

$$sp = \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

$$sp = \sqrt{\frac{0,022(1 - 0,022)}{95158}}$$

$$sp = 4,76$$

Keterangan :

sp : Standar deviasi

3. Menghitung UCL dan LCL

$$UCL = \bar{p} + 3sp$$

$$LCL = \bar{p} - 3sp$$

$$UCL = 0,0217 + (3 \times 4,72) = 14,1817$$

$$LCL = 0,0217 - (3 \times 4,27) = -12,7883$$

Keterangan :

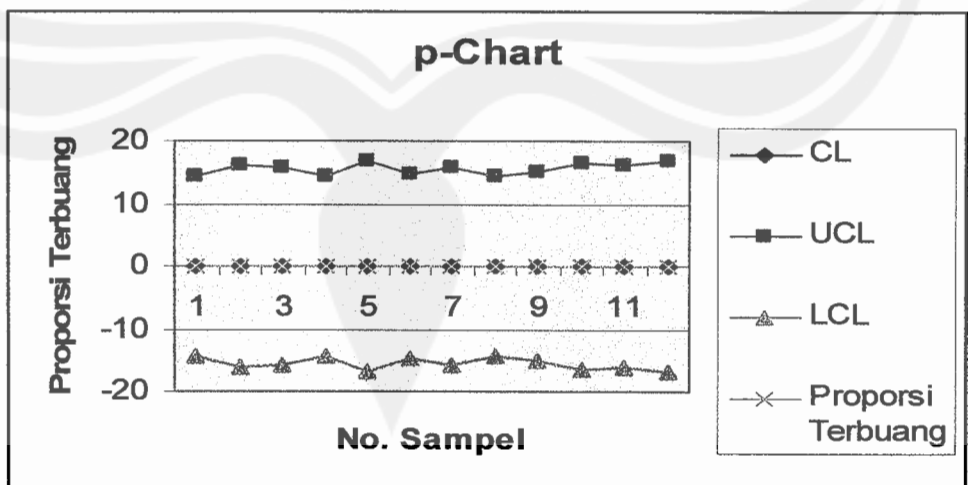
LCL : *Lower Control Limit*

UCL : *Upper Control Limit*

Selanjutnya hasil perhitungan data produksi untuk bulan lainnya dapat dilihat pada (lampiran 3 hal 84). Setelah diketahui besarnya CL, UCL dan LCL selama tahun 2005 maka dapat dilihat pada gambar 4.1 peta control p untuk produk batu andesit.

Gambar 4.1

p-Chart Produk Batu Andesit



Sumber : Data Perusahaan, Tahun 2006 (Diolah)

Pada gambar 4.1 peta *control p* tersebut dapat dilihat bahwa proses produksi masih berada dalam batas-batas pengendalian yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Ini dapat diketahui dari tidak adanya nilai proporsi yang terbuang yang keluar dari batas-batas pengendalian baik itu batas kendali atas (UCL) maupun batas kendali bawah (LCL).

4.3 Diagram Pareto

Diagram ini digunakan untuk menunjukkan permasalahan yang ada serta dapat menentukan masalah mana yang terpenting untuk ditangani terlebih dahulu sehingga produk rusak yang dihasilkan dapat dikurangi.

4.3.1 Analisis Diagram Pareto Pada Proses Produksi Batu Andesit Pada P.D Budi Utomo Tahun 2005

Dalam melakukan perbaikan dengan menggunakan diagram pareto maka harus diketahui dahulu jumlah kerusakan yang terjadi pada proses akhir (dari mesin stone crusher) produksi batu andesit sebesar 461 m³, terdiri dari batu serpihan sebesar 58,35%; batu retak-retak 24,51% dan batu rapuh 17,14%. Berikut ini adalah tabel 4.3 yang menunjukkan banyaknya persentase kerusakan yang terjadi pada proses produksi batu andesit.

Tabel 4.3

Persentase Produk Terbuang Akhir Pada Tahun 2005

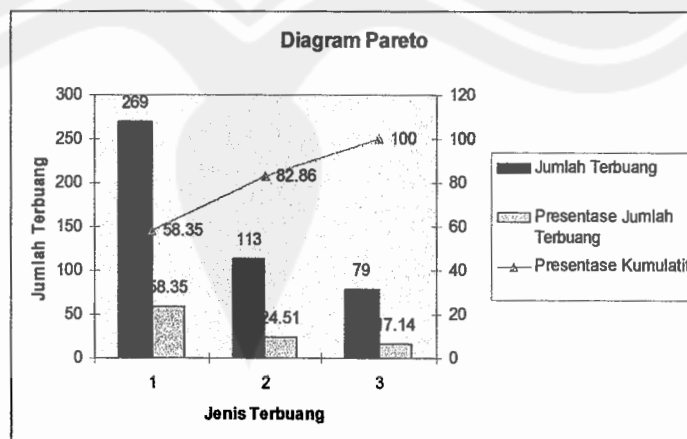
Jenis Terbuang	Jumlah Terbuang (m ³)	Persentase Jumlah Terbuang	Persentase Kumulatif
Batu Serpihan	269	58,35	58,35
Batu retak-retak	113	24,51	82,86
Batu Rapuh	79	17,14	100
Total	461	100	100

Sumber : Data Perusahaan, Tahun 2006 (diolah)

Berdasarkan table 4.3 dapat diketahui jumlah yang terbuang tiap jenis batu andesit yang terbuang selama tahun 2005. Berdasarkan tabel 4.3 kemudian dibuat diagram pareto seperti pada gambar 4.2 dibawah ini.

Gambar 4.2

Diagram Pareto Persentase Produk Terbuang



Sumber : Data Perusahaan, Tahun 2006 (Diolah)

Berdasarkan jenis yang terbuang gambar 4.2 diagram pareto tersebut maka dapat disimpulkan bahwa masalah jenis batu yang terbuang paling banyak adalah batu serpihan hasil peledakan yang tercecer kemana-mana sebesar 58,35%; batu retak-retak sebesar 24,51 % dan batu rapuh 17,14 %.

4.4 Cause And Effect Diagram

Secara umum pengamatan system produksi batu andesit dapat dilihat pada (lampiran 7 hal 92) yang mengakibatkan perusahaan ini tidak dapat memproduksi secara maksimal dan menghabiskan biaya cukup tinggi adalah sebagai berikut :

1. Mesin : mesin macet disebabkan oleh mesin pengukur bahan bakar mati, kapasitas produksi mesin berkurang karena perawatan terhadap mesin-mesin yang ada kurang sedangkan mesin yang digunakan sudah tua, pisau pemotong tumpul atau patah disebabkan oleh ukuran atau jumlah batu yang dimasukkan ke mesin melebihi kapasitas yang telah ditentukan.

Solusi pemecahannya : Pertama, memperbaiki atau mengganti mesin yang mati. Kedua, mendatangkan ahli mesin untuk meningkatkan perawatan mesin. Ketiga, meningkatkan pengawasan terhadap jumlah batu yang dimasukkan ke dalam mesin stone crusher.

2. Bahan baku : material sulit diperoleh karena harus menunggu pengupasan lapisan tanah yang terlalu tebal, membutuhkan waktu yang lama untuk

mengumpulkan bahan baku disebabkan oleh batuan hasil ledakan berhamparan atau tercecer kemana-mana.

Solusi pemecahannya: Pertama, dilakukan penelitian kembali terhadap tekstur tanah. Kedua, menurunkan kekuatan ledakan atau menyesuaikan kekuatan dengan kedalaman batuan.

3. Metode : teknologi yang digunakan tidak menunjang produksi karena perusahaan masih mempertahankan system tradisional, hal tersebut dikarenakan belum ada pengenalan system yang lebih baik.

Solusi pemecahannya: Pengenalan teknologi yang lebih tepat guna dan tepat sasaran.

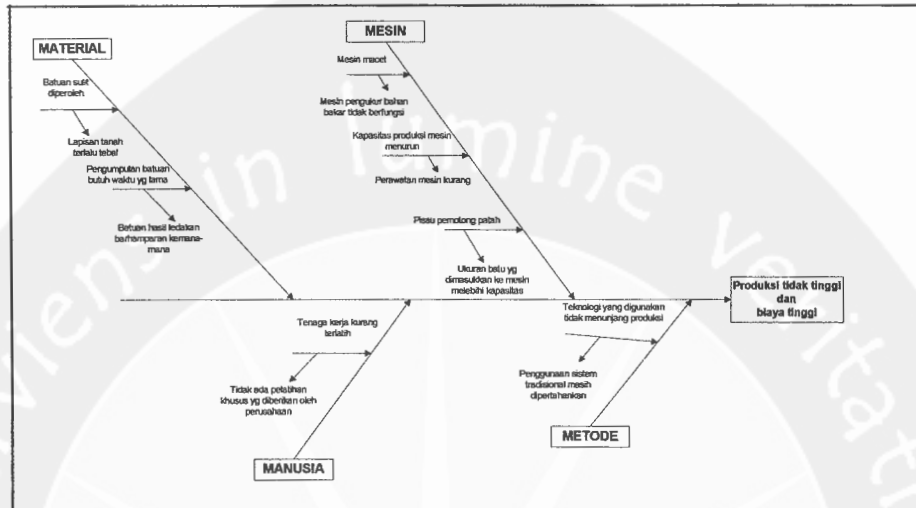
4. Manusia : tenaga kerja kurang terlatih karena tidak ada pelatihan khusus yang diberikan oleh perusahaan terhadap tenaga kerja.

Solusi pemecahannya: Perusahaan sebaiknya mengadakan pelatihan terhadap tenaga kerja.

Dengan menggunakan metode *Cause and Effect Diagram* maka masalah tersebut dapat disajikan secara jelas sehingga permasalahan yang ada dapat dicari sampai akar permasalahan yang terkecil dan kemudian dapat dicari solusi pemecahan masalah tersebut. Berikut ini gambar *Cause And Effect Diagram* permasalahan yang ada pada P.D Budi Utomo.

Gambar 4.3

Cause and Effect Diagram Secara Umum Pada PD Budi Utomo



4.5 Cause And Effect Diagram Pada PD Budi Utomo Saat Penelitian

Dari pengamatan sistem produksi batu andesit pada saat penelitian yang mengakibatkan perusahaan ini tidak dapat memproduksi secara maksimal dan menghabiskan biaya cukup tinggi adalah sebagai berikut :

1. Mesin : pisau pemotong patah sehingga harus diganti. Hal tersebut disebabkan oleh ukuran atau jumlah batu yang dimasukkan ke mesin melebihi kapasitas yang telah ditentukan.

Solusi pemecahannya : Pertama, meningkatkan pengawasan terhadap jumlah batu yang akan dimasukkan ke dalam mesin stone crusher.

2. Bahan baku : membutuhkan waktu yang lama untuk mengumpulkan bahan baku disebabkan oleh batuan hasil ledakan berhamparan atau tercecer kemana-mana.

Solusi pemecahannya : Pertama, menyesuaikan kekuatan ledakan dengan kedalaman batuan.

3. Metode : teknologi yang digunakan tidak menunjang produksi karena perusahaan masih mempertahankan system tradisional, hal tersebut dikarenakan belum ada pengenalan system yang lebih baik.

Solusi pemecahannya: Pengenalan teknologi yang lebih tepat guna dan tepat sasaran.

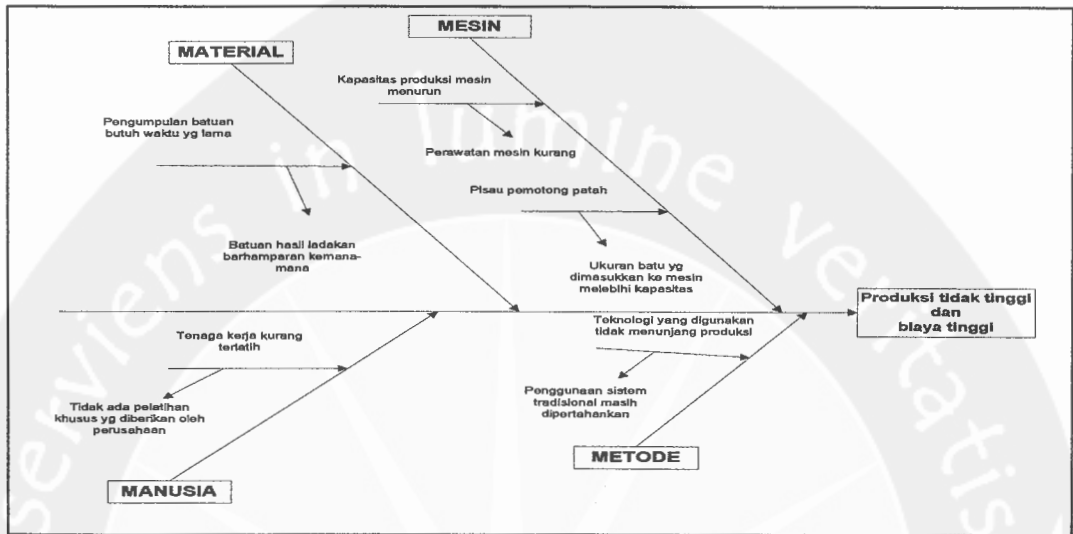
4. Manusia : tenaga kerja kurang terlatih karena tidak ada pelatihan khusus yang diberikan oleh perusahaan terhadap tenaga kerja.

Solusi pemecahannya: Perusahaan sebaiknya mengadakan pelatihan terhadap tenaga kerja.

Dengan menggunakan metode *Cause and Effect Diagram* maka masalah tersebut dapat disajikan secara jelas sehingga permasalahan yang ada dapat dapat dicari sampai akar permasalahan yang terkecil dan kemudian dapat dicari solusi pemecahan masalah tersebut. Berikut ini gambar *Cause And Effect Diagram* permasalahan yang ada pada P.D Budi Utomo.

Gambar 4.4

Cause and Effect Diagram Pada PD Budi Utomo Saat Penelitian



4.6 Kapasitas Penggunaan Alat Secara Efektif

Persamaan yang digunakan untuk menentukan kapasitas penggunaan alat secara efektif adalah sebagai berikut (Ahmad Nurani, 2001: 85):

- Kesediaan Mekanis (MA) = $\frac{W}{W + R} \times 100\%$
- Kesediaan Fisik (PA) = $\frac{W + S}{T} \times 100\%$
- Kesediaan Digunakan (UA) = $\frac{W}{W + S} \times 100\%$
- Penggunaan Efektif (EU) = $\frac{W}{T} \times 100\%$

Dimana :

W = Jam Kerja

yang akan diledakkan, sementara alat-alat mekanis sudah lebih dahulu bergerak meninggalkan lokasi dan operator peledakan sudah siap bekerja. Disini waktu kerja efektif terbuang juga cukup lama.

4.7 Value Stream Mapping (VSM)

Dengan menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM), proses kerja system produksi batu andesit pada P.D Budi Utomo dapat ditampilkan secara garis besar sebagai pemetaan material dan informasi dari produk yang ada dan lalu masuk ke dalam proses produksi dan akhirnya siap untuk dikirim ke konsumen.

Dalam penelitian ini penulis melakukan pengamatan proses produksi secara langsung kemudian menjabarkannya dengan proses mapping untuk memudahkan dalam mengidentifikasi *non added vaue* (NAV). *Value Stream Mapping* memungkinkan perusahaan untuk dapat mengidentifikasi *Non Added Value* yang ada dalam proses produksi tersebut.

Non Added Value (NAV) ditemukan pada saat dilakukan proses peledakan dilokasi penambangan, karena pada saat dilakukan proses peledakan seluruh kegiatan dilokasi penambangan dihentikan sehingga sebagian pekerja menganggur dan banyak kegiatan lainnya yang harus berhenti. Pelaksanaan peledakan dapat dilihat pada (lampiran 5 hal 86) yang menjelaskan bahwa pada tanggal 3 januari 2005 tidak ada kegiatan peledakan jumlah produksi 3529 m³ sedangkan pada tanggal 4 januari 2005 dilaksanakan peledakan jumlah produksi

2157 m³, ini menunjukkan bahwa pelaksanaan peledakan dapat menurunkan jumlah produksi, karena pada saat peledakan seluruh kegiatan disekitar lokasi penambangan harus diberhentikan \pm 2 jam.

Non Added Value (NAV) juga ditemukan pada saat proses di mesin stone crusher karena mesin terkadang mengalami kerusakan atau macet sehingga prosesnya menjadi terhambat dan produksi menjadi terlambat. Hal tersebut dapat dilihat pada (lampiran 6 hal 91) yang menunjukkan bahwa jumlah jam operasi mesin Stone Crusher 1 hari jam kerja normal 8 jam. Apabila ada kerusakan atau kemacetan pada mesin maka akan mengurangi jam operasi mesin \pm 1 jam. Kemacetan mesin dapat diakibatkan oleh penambahan bahan bakar, perbaikan pisau pemotong, mengganti pisau pemotong, pengecekan mesin, pelumasan mesin, overload dan lain sebagainya.

Proses *Mapping* untuk Identifikasi *Non Added Value* pada sistem produksi batu andesit pada P.D Budi Utomo dapat dilihat pada (lampiran 7 hal 92). Pada (lampiran 7 hal 92) menjelaskan bahwa pada sistem produksi batu andesit (lihat bab III hal 56) ditemukan adanya *Non Added Value* pertama pada tahap proses peledakan yaitu pada saat proses peledakan dijalankan maka sebagian pekerja menganggur dan banyak pekerjaan yang terhenti karena seluruh kegiatan dilokasi penambangan dihentikan sekitar 2 jam. Kedua *Non Added Value* ditemukan pada tahap batu dimasukkan kedalam mesin stone crusher yaitu proses menjadi lambat dan produksi menjadi terlambat. Hal ini dikarenakan oleh adanya mesin yang mengalami kerusakan atau macet.