

PENGENDALIAN PROSES CLINKER BURING UNTUK MEMENUHI STANDAR KUALITAS MENGGUNAKAN METODE SPC

Zulkarnain Fatoni *)

Abstrak : Proses operasi Clinker Buring menjadikan semen adalah poses kehalusan semen (blaine) menjadi fokus perhatian dalam mereduksi biaya penggunaan energi terutama consumption power. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi parameter operasi kehalusan semen (blaine) dan mengendalikan sistem operasi kehalusan semen (blain) serta mengendalikan sistem operasionalnya yang terdiri atas Dampar Fan, Speed Separator dan Weight Feeder untuk menghasilkan semen halus (blaine) yang memenuhi standar. Permasalahan yang sering terjadi dalam proses operasi clinker buring menjadi semen ditentukan oleh material yaitu clinker yang dikirim dari sumber (Baturaja -OKU) ke Pabrik Pengolahan di Kertapati Palembang, Mesin - mesin yang dipergunakan, cara pengoperasian dan operator mesin. Dengan demikian output yang diharapkan dari pengendalian parameter operasi ini adalah reduction cost of Production (Penurunan Biaya Produksi) yang bersumber dari Consumption power dan kualitas semen yang dihasilkan dengan indikator kehalusan yang merata dan memenuhi standar.

Kata Kunci : parameter operasi, blaine, pengendalian kualitas

Abstract : The process of making cement operation is Clinker Buring poses cement fineness (blaine) becomes the focus of attention in reducing energy costs, especially power consumption. This study aims to identify the operating parameters of cement fineness (blaine) and control the operating system cement fineness (blain) and controlling the operational system consisting of Dampar Fan, Speed and Weight Feeder Separator to produce a smooth cement (blaine) that meet the standards. Problems often occur in the operations process Buring clinker into cement clinker is determined by the material that is sent from the source (-OKU Balfour) to the processing plant in Palembang Kertapati, machine - a machine that is used, the operation and machine operators. Thus the expected output of the control parameters of this operation is the reduction of cost of Production (Production Cost Reduction) which is sourced from the Consumption of power and the quality of the cement produced with a uniform smoothness indicators and standards.

Keywords: operating parameters, blaine, quality control

I. Pendahuluan

Untuk mengantisipasi perdagangan global sesuai polisi pemerintah tentunya diperlukan persiapan agar mampu bersaing dengan perusahaan sejenis. Sejalan dengan adanya persaingan tersebut diperlukan persyaratan mutu yang tinggi dan harga yang

kompetitif, serta pelayanan yang harus dapat memuaskan dan memenuhi keinginan pelanggan. Kepuasan pelanggan serta pemenuhan atas keinginannya tidak terlepas dari kepercayaan yang diperoleh oleh pelanggan itu sendiri. Untuk menerbitkan

*) Dosen Program Studi Teknik Industri dan Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang

kepercayaan pelanggan maka perlu jaminan mutu dari produk yang dihasilkan akan kualitasnya sesuai spesifikasi yang ditetapkan dengan menerapkan sistem manajemen mutu.

Untuk mendapatkan kesesuaian produk yang dihasilkan terhadap spesifikasi tertentu yang telah ditetapkan terlebih dahulu (Quality Conformance). Akan timbul masalah karena produk hasil suatu operasi, ternyata bervariasi dari waktu ke waktu, artinya terdapat kemungkinan kualitasnya tidak sama, walaupun operasi menggunakan bahan, tenaga kerja, peralatan dan metode kerja yang sama, penyimpangan ini bagaimanapun tidak dapat dihindari. Pencemaran terhadap bahan sewaktu diangkut, komposisi bahan, kelelahan pekerja, getaran mesin, kondisi penerangan yang tidak tetap dan banyak lagi faktor lain yang pada akhirnya menyebabkan kualitas produk tidak seragam. Pada proses penggilingan terak dan gypsum di PT. Semen Baturaja Pabrik Palembang, dimana terak yang dikirim dari Baturaja dengan kereta api dibongkar dan disimpan dalam bentuk silo. Kemudian dengan perbandingan tertentu ditambah dengan bahan tambahan lain yaitu gypsum digiling bersama-sama dalam Mill (mesin giling) untuk dihaluskan dan kemudian dipisahkan antara yang halus dan yang kasar dimana yang kasar dikembalikan ke Mill untuk digiling kembali sedangkan yang halus disimpan dalam silo semen sebagai *fine produk*.

Persyaratan kualitas yang ditetapkan berupa, kehalusan (Blaine) $3100 \pm 50 \text{ Cm}^2/\text{gram}$. Sieve residu 150 mesh 10 %, Free lime (FcaO) max 2,0 %, So_3 max 3,5 %. Untuk mengetahui apakah persyaratan kualitas yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan maka diperlukan penelitian agar diperoleh efisiensi biaya dengan pengendalian parameter operasi.

Mengingat begitu pentingnya akan persyaratan kualitas produk maka pengendalian kualitas harus dilaksanakan sejak bahan baku.

Proses produksi sampai produk jadi sehingga kesesuaian persyaratan terpenuhi.

II. Perumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan di PT. Semen Baturaja permasalahan yang ada adalah seberapa besar penyimpangan dari standar yang dipenuhi / ditoleransi dan bagaimana agar penyimpanan dapat segera dikendalikan serta tindakan apa yang harus dilakukan agar penyimpanan ini tidak terulang lagi ?

Dengan Membatasi masalah hanya pada ruang lingkup pengertian kualitas sebagai kesesuaian produk yang dihasilkan kepada spesifikasi yang telah ditetapkan terlebih dahulu, dengan mengatur parameter operasi (Dampar, Speed, dan Feeding / Umpan)

III. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui apakah proses penggilingan Terak dan Gypsum dengan produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan ?
2. Mengetahui apakah metode pengendalian Kualitas yang digunakan sesuai dengan karakteristik dari bahan - bahan sesuai ?
3. untuk memodelkan sistem proses operasi yang fleksibel dalam pengendalian parameter operasi

IV. Tinjauan Teori

Pengertian kualitas dapat berbeda pada setiap orang pada waktu yang berbeda pula. Namun secara objektif pengertian kualitas adalah suatu standar khusus dimana kemampuannya. Kinerja, keandalannya, kemudahan pemeliharaan dan karakteristiknya dapat diukur (Juran, 1988).

Dalam istilah perbendaharaan International Standardization of Organization (ISO) 1991 : 2000 dikatakan bahwa kualitas adalah derajat yang dicapai oleh karakteristik yang melekat (menjadi sifatnya) dalam memenuhi persyaratan.

1. Pengertian Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah kualitas aktivitas keteknikkan dan manajemen dengan mengukur ciri - ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan pencegahan yang sesuai apabila terdapat perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar. Ada dua cara yang umum dilakukan yaitu Preventif dan Korektif.

Dengan memperhatikan tujuan dari Pengendalian Kualitas secara lebih rinci dapat dikatakan bahwa tujuan dari pengendalian kualitas adalah :

- a. Untuk menekan atau mengurangi volume kesalahan
- b. Untuk mengurangi pengerjaan ulang
- c. Untuk menjaga dan menaikkan kualitas sesuai standar
- d. Untuk mengurangi keluhan atau penolakan pelanggan
- e. Untuk menaikkan atau menjaga company image

2. Konsep Statistik dalam Pengendalian

Kualitas sebagai berikut :

- a. Variansi dalam kualitas kelihatannya tidak dapat dihindari dalam dunis bisnis sehingga orang teknik dan produksi serta inspektur membutuhkan metode sederhana untuk melukiskan pola variansi baik stabil maupun tidak stabil. Metode sederhana tersebut meliputi :

☛ Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi adalah suatu susunan yang menggambarkan

frekuensi kemunculan dari nilai-nilai variabel (misal berat netto) yang diatur dalam kelas-kelas.

☛ Distribusi Frekuensi relatif

☛ Distribusi Frekuensi kumulatif

- b. Distribusi Frekuensi Sebagai Basis Tindakan yang meliputi :

☛ Distribusi frekuensi kualitas produk bermanfaat dalam melihat pola variasi kualitas pada masa lalu. Banyak tindakan dilakukan lebih baik dengan menggunakan distribusi Frekuensi dari pada tidak menggunakannya.

☛ Rata-rata dan Sebaran

Penyajian data sampel secara distribusi Frekuensi dengan pengukuran kecendrungan terpusat yang umumnya digunakan adalah : Median, Modus dan Mean : Besaran yang merupakan jumlah dari seluruh besaran-besaran dan dibagi dengan jumlah besaran atau

$$\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n X_j \quad \text{dan}$$

$$S = \sqrt{\frac{(X_1 - \bar{x})^2 + (X_2 - \bar{x})^2 + (X_3 - \bar{x})^2 + \dots + (X_n - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2}{n-1}}$$

- c. Bagan Pengendali (Control Chart)

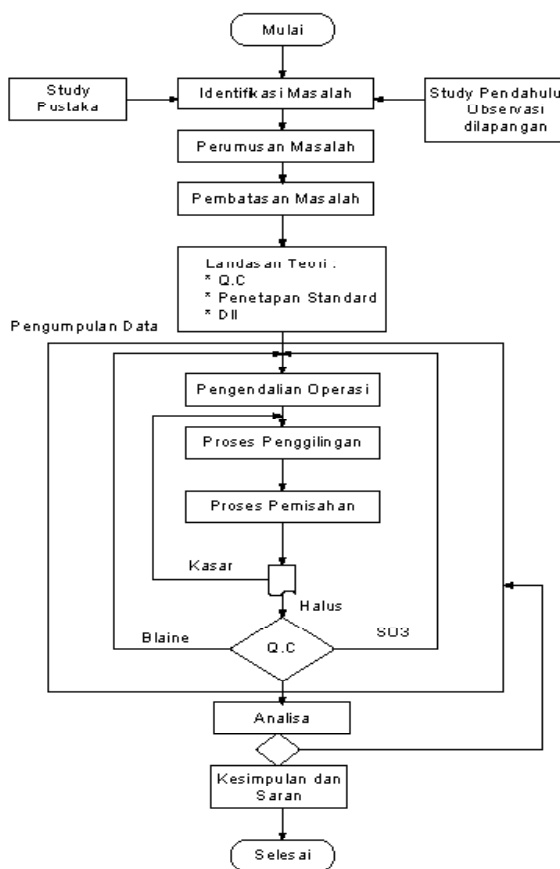
Bagan Pengendali (Control Chart) merupakan grafik garis dengan pencantuman batas maksimum dan minimum yang merupakan batas daerah pengendalian. Bagan ini ada 4 teknik yang berlainan tetapi saling berhubungan yang membentuk peralatan kerja statistik paling umum dalam pengendalian mutu yaitu : 1. Bagan kendali shewhart untuk

karakteristik mutu yang terukur (bagan X dan R). 2. Bagan P. 3. Bagan C dan 4. Prosedur penerimaan penarikan sampel (sampling acceptance Prosedur)

- b. Sistem Manajemen Mutu
Manajemen Mutu adalah kegiatan terkoordinasi untuk mengarahkan dan mengendalikan organisasi dalam mutu.

IV. Kerangka Sistematika Pemecahan Masalah

Untuk dapat melakukan penelitian dengan baik dan untuk memudahkan analisa data perlu disusun suatu kerangka pemecahan masalah yang berisi urutan langkah kegiatan penelitian berupa diagram alir. Sistematika Pemecahan masalah guna memberikan jawaban atas perumusan masalah seperti terlihat pada Gambar berikut.



Gambar Sistematika Pemecahan Masalah

V. Pengumpulan Data

5.1 Pengolahan Data dan Pembahasan

Berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan diatas maka berikut ini adalah hasil pengolahan data untuk mengetahui beberapa hal seperti seberapa jauh penyimpangannya, rata-rata dan standar deviasi untuk dapat segera dilakukan perbaikan yang dapat dilihat dalam bagan kendali Shewhart Distribusi Frekuensi berikut ini :

Dari tabel 4.1 Hasil Pengukuran Kehalusan Semen Blaine (Cm²/Gram Semen) dapat diketahui :

Rata-rata dari rata-rata ($\bar{\bar{X}}$) = 3192,38 Cm²/Gram Semen

Standar Deviasi (S) = 132,64

Rentangan (R) = 661

Rentangan rata-rata dari rata-rata ($\bar{\bar{R}}$) = 349

Batas Kendali atas untuk ($\bar{\bar{X}}$) =

$$ULC \bar{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A2R = 3192,38 + 0,308 (349) = 3299,89$$

Batas Kendali Bawah untuk $\bar{\bar{X}}$ =

$$ULC \bar{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A2R = 3192,38 - 0,308 (349) = 3084,88$$

Batas Kendali Atas Untuk Simpangan (S)

$$ULCS = B4 \cdot \bar{\bar{S}} = 1,550 (132,64) = 205,59$$

$$ULCS = B3 \cdot \bar{\bar{S}} = 0,449 (132,64) = 59,55$$

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Power Consumption (Kwh/Ton Semen) Dapat diketahui :

Rata-rata dari rata-rata ($\bar{\bar{X}}$) = 36,04 Kwh/Ton Semen

Standar Deviasi (S) = 5,95

Rentangan (R) = 27,7

Rentangan Rata-rata dari rata-rata ($\bar{\bar{R}}$) = 10,98

Batas Kendali Atas untuk $\bar{\bar{X}}$ =
 $ULC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A2R = 36,04 + 0,308$
 $(10,98) = 39,42$
 Batas Kendali Bawah untuk $\bar{\bar{X}}$
 $ULC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A2R = 36,04 - 0,308 (10,98)$
 $= 32,65$
 Batas Kendali Atas untuk Simpangan (S)
 $ULCS = B3 \cdot \bar{\bar{S}} = 0,449 (5,95) = 2,67$
 $ULCS = B4 \cdot \bar{\bar{S}} = 1,550 (5,95) = 9,22$

Dari tabel 4.3 Hasil Pengukuran Produksi Semen (Ton/Jam) dapat diketahui :

Rata-rata dari rata-rata $\bar{\bar{X}} = 52,55$ Ton / Jam
 Standar Deviasi (S) = 5,03
 Rentangan (R) = 23,89
 Rentangan rata-rata dari rata-rata ($\bar{\bar{R}}$) =
 12,35
 Batas Kendali Atas untuk $\bar{\bar{X}}$
 $ULC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A2R = 52,55 + 0,308 (12,35)$
 $= 48,74$
 Batas Kendali Atas untuk Simpangan
 $ULCS = B4 \cdot \bar{\bar{S}} = 1,550 (5,03) = 7,79$
 $ULCS = B3 \cdot \bar{\bar{S}} = 0,449 (5,03) = 2,26$

Dari tabel 4.4 Hasil Pengukuran Produksi Semen (Ton/Jam) dapat diketahui :

Rata-rata dari rata-rata $\bar{\bar{X}} = 0,93$ Ton / Jam
 Standar Deviasi (S) = 0,20
 Rentangan (R) = 1,23
 Rentangan rata-rata dari rata-rata ($\bar{\bar{R}}$) =
 0,55
 Batas Kendali Atas untuk $\bar{\bar{X}}$
 $ULC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A2R = 0,93 + 0,308 (0,55) =$
 1,09
 Batas Kendali Bawah untuk $\bar{\bar{X}}$
 $ULC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A2R = 0,93 - 0,308 (0,55) =$
 0,76

Batas Kendali Atas untuk Simpangan
 $ULCS = B4 \cdot \bar{\bar{S}} = 1,550 (0,20) = 0,31$
 $ULCS = B3 \cdot \bar{\bar{S}} = 0,449 (0,20) = 0,08$

Dari gambar lampiran maka diketahui X rata-rata $\bar{\bar{X}}$, Standar Deviasi (S) dan Distribusi Frekuensi yang dapat dilihat pada Tabel 4.5. (Lampiran)

5.2 Analisa Data

5.2.1 Sebelum Perbaikan

Dari tabel 4.5 terlihat kehalusan semen blaine rata-rata 3192,38 diatas standar yang ditentukan, dimana sebanyak 46 kali diatas standar atau 51,11 % dari data sebanyak 90 sample.

Akibat dari kehalusan semen diatas standar tersebut kapasitas produksi menurun dan terjadi pemborosan power consumption, untuk agar kehalusan semen sesuai dengan standar maka dilakukan revisi Prosedur pengendalian bahan dalam proses yaitu memberikan NCR (Non Conformance Report) kepada operator Central Control Room (CCR) bila terjadi ketidak sesuaian 3 x berturut-turut untuk tindak lanjuti.

Pelaksanaan pengambilan data pengukuran setelah merevisi presudure dilaksanakan mulai dari bulan juni sampai Agustus tahun 2003.

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Kehalusan Semen, Blaine (Cm²/Gram)

Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Power Consumption (Kwh/Ton Semen)

Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Produksi Semen (Ton/Jam)

Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Free Lime dalam Semen (%)

Dari tabel 4.6 Hasil Pengukuran Kehalusan Semen (Cm²/Gram Semen) dapat diketahui :

Rata-rata dari rata-rata $\bar{\bar{X}} = 3110,51 \text{ Cm}^2/\text{Gram Semen}$
 Standar Deviasi (S) = 45,01
 Rentangan (R) = 258

Rentangan rata-rata dari rata-rata (\bar{R}) = 28,67

Batas Kendali Atas untuk \bar{X}
 $ULC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A2R = 3110,51 + 0,308 (28,67) = 3119,34$

Batas Kendali Bawah untuk \bar{X}
 $ULC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A2R = 3110,51 - 0,308 (28,67) = 3101,67$

Batas Kendali Atas untuk Simpangan
 $ULCS = B4 \cdot \bar{S} = 1,550 (45,01) = 69,67$
 $ULCS = B3 \cdot \bar{S} = 0,449 (45,01) = 20,20$

Dari tabel 4.7 Hasil Pengukuran Power Consumption (Kwh/Ton Semen) dapat diketahui :

Rata-rata dari rata-rata $\bar{\bar{X}} = 34,80 \text{ Kwh/Ton Semen}$

Standar Deviasi (S) = 3,11

Rentangan (R) = 10,90

Rentangan rata-rata dari rata-rata (\bar{R}) = 7,99

Batas Kendali Atas untuk \bar{X}
 $ULC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A2R = 34,80 + 0,308 (10,90) = 38,15$

Batas Kendali Bawah untuk \bar{X}
 $ULC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A2R = 34,80 - 0,308 (10,90) = 31,44$

Batas Kendali Atas untuk Simpangan
 $ULCS = B4 \cdot \bar{S} = 1,550 (3,11) = 4,82$
 $ULCS = B3 \cdot \bar{S} = 0,449 (3,11) = 1,39$

Dari tabel 4.8 Hasil Pengukuran Produksi Semen (Ton/Jam) dapat diketahui :
 Rata-rata dari rata-rata $\bar{\bar{X}} = 55,04 \text{ Ton/Jam}$

Standar Deviasi (S) = 3,27

Rentangan (R) = 18,57

Rentangan rata-rata dari rata-rata (\bar{R}) = 8,61

Batas Kendali Atas untuk \bar{X}
 $ULC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A2R = 55,04 + 0,308 (8,61) = 57,69$

Batas Kendali Bawah untuk \bar{X}
 $ULC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A2R = 55,04 - 0,308 (8,61) = 52,38$

5.2.1 Setelah Perbaikan

Dari tabel 4.10 terlihat Kehalusan Semen Blaine rata-rata 3110,51 Cm²/Gram sesuai dengan standar yang ditentukan, dimana sebanyak 18 kali terjadi penyimpangan atau 20% dari data sebanyak 90 sampel.

Akibat dari kehalusan semen sesuai standar tersebut Kapasitas produksi rata-rata 55,04 Ton/jam meningkat 4,73% terjadi sebanyak 23 kali penyimpangan atau 25,55% dari data sebanyak 90 sample atau menurun dari sebelumnya. Dan disamping itu terjadi penurunan pemakaian power consumption sebesar 3,44 % dengan rata-rata pemakaian daya (power consumption) sebesar 34,8 Kwh/ton semen dengan penyimpangan sebanyak 15 kali dari jumlah sample sebanyak 90 data atau 16,66%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.11.

VI. Penutup

Dengan tetap melaksanakan instruksi kerja pengendalian Parameter Operasi dan merevisi Prosedur Pengendalian Bahan dalam Proses yaitu bila terjadi 3 x berturut – turut terjadi ketidak sesuaian parameter kualitas maka Quality Control (QC) memberikan NCR (Non Conformance report) kepada Operator Central Control Room maka didapat :

1. Pemakaian daya (Power Consumption) rata-rata 34,8 Kwh/Ton Semen terjadi

penurunan sebesar 3,44% dari sebelumnya atau 1,24 kwh/Ton semen. Bila jumlah produksi semen sebesar 105.000 ton (bulan Juni s/d Agustus 2004), dan biaya listrik sebesar Rp. 69.917.400.

2. Kehalusan semen blaine rata-rata 31110,51 Cm^2/Gram , menurun sebesar 2,56% dari sebelumnya atau sesuai dengan standar yang ditentukan (3050 Cm^2/Gram s/d 3150 Cm^2/Gram) dengan standar deviasi sebesar 45,01 berarti kualitas semen lebih baik (seragam) dibanding sebelumnya sebesar 132,64
3. Kapasitas Produksi semen rata-rata 55,04 ton/jam atau meningkat 4,73% dari sebelumnya, yang berakibat bertambahnya jam operasi atau bertambahnya waktu yang tersedia untuk perbaikan.
4. Kandungan Free Lime dalam terak rata-rata 1,1 % meningkat dari sebelumnya sebesar 0,93 % ini berarti semakin mudah terak untuk digiling.

VII. Saran

1. Lakukan pengukuran filling degree untuk mengetahui jumlah dan komposisi ball mill setiap 1 bulan sekali atau jika kehalusan semen sulit untuk dicapai.
2. Sirkulasi terak didalam silo agar kandungan Freeline terak tidak berfluktuasi sehingga operasi mill stabil
3. Gunakan griding Aid untuk mencegah ball coating jika terak sulit digiling.

Daftar Rujukan

ISO 9004, Sistem Manajemen Kualitas
Pedoman Untuk Peningkatan Kinerja.

Kandehjaya Hudoyo, Alih Bahasa,
Pengendalian Mutu Statistik

Lembaga Management Fakultas Ekonomi
Universitas Indonesia, Konsep Statistik
Dalam Pengendalian Kualitas.

Productivity & Quality Management
Consultants, Up. Grading Your QSM
According To ISO 9001 : 200 PT.
Semen Baturaja (Persero)

PT. Surveyor Indonesia, Quality And Environ
Mental Management Service

Walpole Ronald E, Roy Mond N, Myers, 1995,
Ilmu Peluang dan Statistik Untuk
Insinyur dan Ilmuwan, Penerbit ITB,
Bandung.