

APLIKASI METODE SIX SIGMA 'DMAIC' UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK SI PADA PT. SEM EN BATURAJA PALEMBANG

Togar Partai Oloan¹⁾, Zulkarnain Fatoni²⁾

Abstrak: Proses Produksi umumnya yang menekankan pada kualitas akan menghasilkan output yang baik andavoid inefisiensi, biaya kualitas yang buruk menjadi lebih rendah dan harga produk menanbecame lebih kompetitif. Semen Baturaja Perusahaan Palembang adalah salah satu perusahaan yang memproduksi Portland Jenis semen 1 (untuk semua pengguna) di mana berat produk (semen) adalah parameter yang diukur dalam cointrolling dan meningkatkan kualitas semen di perusahaan itu. Dalam penelitian ini, produk pengamat penulis (semen) rekan yang diadakan di perusahaan itu, dari data, write simulasi penerapan six sigma "DMAIC" Metode berdasarkan pengukuran manual di rotary packer saya menunjukkan bahwa 2.19-sigma dengan nilai DPMO adalah 242,588 dan rotary packer II menunjukkan bahwa 1,63-sigma dengan nilai DPMO adalah 447,172 saat menggunakan enam sigma Kalkulator [www. Spcwizard.com](http://www.Spcwizard.com) di packer rotary saya menunjukkan bahwa 2,2-sigma dengan nilai DPMO adalah 241,96 dan rotary packer II sho 1.6 sigm dengan nilai DPMO adalah 460,172. Penerapan metode six sigma menunjukkan bahwa adalah rata-rata perubahan vlue 1,5 sigma dari data, dapat dilihat dari paket berat semen dari batas kontrol, dalam kesimpulan enam sigma metode "DMAIC" efektif bagi perusahaan yang berkualitas baik produk mereka.

Kata Kunci: Kualitas, Simulasi, Sigma, DMAIC, dan DPMO.

Abstrak: *The Production process generally that emphasize on the quality will produce good output andavoid inefficiency, cost of poor quality become lower and the price of product menanbecame more competitive. Semen Baturaja Company Palembang is one of company that produce Portland cement type 1 (for all user) in which the weight of product (cement) is a parameter that is measured in cointrolling and improving of cement quality in that company. In the research, the writer observers product (cement) counterpart that is held in that company, from the data, the write simulated the application of six sigma "DMAIC" method based on manual measurement at rotary packer I shows that 2.19-sigma with DPMO value is 242.588 and rotary packer II shows that 1.63-sigma with DPMO value is 447.172 while using six sigma Calculator [www. Spcwizard.com](http://www.Spcwizard.com) at rotary packer I shows that 2.2-sigma with DPMO value is 241.96 and rotary packer II is sho 1.6-sigm with DPMO value is 460.172. The application of six sigma method show that is a change average vlue 1.5-sigma from the data, it can be seen of cement package weight are out of control limits, in conclusion the six sigma "DMAIC" method is effective for companies that good quality of their product.*

Keyword: *Quality, Simulated, Sigma, DMAIC, and DPMO.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Kondisi Manufaktur yang sangat kompetitif pada era globalisasi ini memerlukanantisipasi dalam.gani aktivitas-aktivitas yang ada dalam kegiatan produksi perusahaan, sehingga produk yang dihasilkan selalu berkualitas baik.

Karena kualitas produk merupakan faktor kunci yang membawa keberhasilan bisnis, pertumbuhan, dan peningkatan posisi bersaing.

Persaingan pada tingkat harga yang rendah, kualitas tinggi dan waktu kirim (*delivery time*) yang tepat, selalu memacu pihak perusahaan untuk bekerja secara efektif, efisien, dan inovatif agar dapat memenangkan persaingan di pasar-pasar global.

^{1,2)} Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridnanti Palembang

Produk yang sama dapat dihasilkan dengan bermacam-macam proses, dengan biaya produksi yang berbeda, dan dengan jumlah produk apkrin yang berbeda pula. Dalam pelaksanaannya, proses-proses produksi akan memperlihatkan perubahan-perubahan atau variasi pada karakteristiknya ktingkat yang lebih besar atau lebih kecil, akibatnya produk yang dihasilkan menjadi kurang tepat baik dalam segi ukuran, bentuk, berat dan sebagainya.

Walaupun operasi menggunakan bahan, tenaga kerja, peralatan, dan metode kerja yang sama, tetapi penyimpangan tidak dapat dihindari. Misalnya suatu mesin penimbang otomatis telah disetel (*setting*) untuk mengisi sejumlah output yang telah ditentukan banyaknya, setelah disetel maka mesin itu sendiri akan menghasilkan bungkus-bungkus yang isi rata-ratanya sedikit lebih banyak atau kurang dari standar berat yang telah ditentukan oleh perusahaan. Penyimpangan ini merupakan petunjuk akan perlunya perhatian khusus pada proses tersebut, sehingga penyesuaian atau pengaturan kembali yang diperlukan dapat segera ditentukan, sebelum terjadi lebih banyak lagi barang-barang/produk yang ditolak (*rejected*).

PT.Semen Baturaja yang berlokasi di jalan Abikusno Cokrosuyoso Kertapati Palembang merupakan kantor pusat dan unit penggilingan serta pengantongan semen . Sebagai perusahaan yang telah menerapkan dan memperoleh sertifikasi sistem manajemen kualitas ISO 9002 , PT.Semen Baturaja harus menetapkan metode peningkatan terus-menerus yang efektif sehingga harus menggunakan alat-alat peningkatan kualitas salah satu diantaranya adalah metodologi Six Sigma ‘ DMAIC ‘ . tahapan rantai solusi Six Sigma yang meliputi ‘ DMAIC ‘ (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*) merupakan proses peningkatan terus-menerus menuju target six sigma. Six sigma ‘ DMAIC ‘ dilakukan secara sistematis berdasarkan ilmu pengetahuan, fakta dan teknologi.

Supaya berjalan efektif *total solution* perlu didukung oleh kemampuan sumber daya manusia yang mempunyai kompetensi yang baik yaitu *intelektual, sosial, dan emosi* sehingga proses yang dilaksanakan mencapai hasil yang optimal, maka peneliti melakukan pengamatan dan penelitian tentang berat produk (semen) yang bervariasi di PT. Semen Baturaja Palembang.

Identifikasi Masalah

Adapun masalah yang dihadapi oleh PT.Semen Baturaja Palembang adalah sebagai berikut :

- a. Tindakan Pencegahan Apakah yang dilakukan agar produk yang dihasilkan seragam sehingga dapat memenuhi standar *range* berat yang ditetapkan ?
- b. Berapakah kemampuan proses (*process capability*) perusahaan dalam menghasilkan produk yang seragam ?
- c. Berdasarkan kemampuan proses tersebut ,terletak pada posisi Sigma keberapakah PT.Semen Baturaja Palembang ?

Pembatasan Masalah

Pada penelitian yang dilakukan pada PT. Semen Baturaja Palembang khususnya pada proses pengantongan (*packing*), ruang lingkup pembahasan dalam penulisan ini dibatasi hanya pada pengertian kualitas sebagai keseragaman berat produk serta kemampuan perusahaan tersebut dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan keinginan konsumen . Dengan parameter berat semen yang telah dikantongi pada *rotary packer* (50,50 -50,25 kg)

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan

Meningkatkan peningkatan kualitas memegang peranan penting bagi kelangsungan produksi perusahaan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab tidak seragamnya berat semen yang dihasilkan, serta

untuk mengukur kemampuan proses (cp) dari perusahaan tersebut. dan mencari solusi atau alternatif lain guna mengendalikan penyimpangan produk dari standar yang ditetapkan oleh perusahaan dan mengantisipasi agar tidak terjadi lagi penyimpangan standar sehingga proses produksi menjadi lebih efisien dan dapat meningkatkan kualitas produksi .

Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah secara tidak langsung dapat memberikan informasi kepada manajemen perusahaan dalam hal peningkatan kualitas hasil produksi khususnya mengenai Metode Six Sigma ‘DMAIC’. Serta menambah pengetahuan dan pengalaman bagi peneliti, latihan penerapan teori-teori dan pengetahuan yang telah dipelajari.

Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey yang dilengkapi dengan indept studi dilokasi penelitian yang rencananya akan dilaksanakan di PT. Semen Baturaja. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, survey yang mendalam. Untuk dapat melakukan penelitian dengan baik dan memudahkan melakukan analisa data, perlu disusun suatu kerangka pemecahan masalah.

LANDASAN TEORI

Sejarah Singkat Metodologi Six Sigma

Menjelang pertengahan tahun 1980-an, perusahaan yang berfokus pada kualitas cukup signifikan, perusahaan yang menerapkan *Total Quality Management* (TQM) mengalami perubahan paradigma besar dalam menghasilkan produk / barang dan jasa. Mereka mulai memahami bahwa kualitas tidak harus berbiaya tinggi melainkan proses harus lebih efisien dan andal dalam menghasilkan output bebas cacat dan bahwa mereka harus berfokus pada perbaikan proses dan kepuasan konsumen.

Ditahun 1983, Bill Smith menyimpulkan bahwa bila suatu produk cacat dan diperbaiki pada waktu produksi maka cacat lain mungkin terabaikan dan kelak akan ditemukan oleh konsumen . dengan kata lain, rata-rata kegagalan proses jauh lebih tinggi daripada yang ditunjukkan oleh tes-tes akhir produk. dari sinilah Six Sigma bertolak.

Six Sigma dimulai dan dikembangkan oleh perusahaan Motorola di Amerika Serikat. Jika ditanyakan kepada manajemen Motorola mengapa menggunakan Six Sigma ? maka jawabannya adalah : “Agar dapat bertahan dalam lingkungan pasar yang hiperkompetitif” .

Dr. Mikel Harry, pendiri Motorola Six Sigma Research Institute, selanjutnya memperhalus metodologinya, bukan saja untuk menghapus pemborosan tetapi juga mengubahnya menjadi pertumbuhan. .pada tahun 1998, setelah Motorola memenangkan penghargaan MBNQA (*the Malcolm Baldrige National Quality Award*), maka rahasia kesuksesan mereka menjadi pengetahuan publik, dan sejak itu program Six Sigma yang diterapkan Motorola menjadi sangat terkenal di Amerika Serikat. Banyak perusahaan-perusahaan kelas dunia seperti General Electric, Allied Signal, Dupont Chemical, dan lain-lain mulai melakukan revolusi dalam sistem manajemen kualitas yang mengikuti prinsip-prinsip Six Sigma.

Konsep Six Sigma Motorola

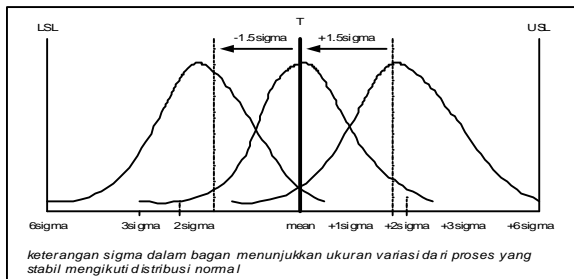
Pada dasarnya konsumen akan puas apabila mendapatkan produk ataupun jasa yang mempunyai nilai sebagaimana mestinya sesuai dengan yang diharapkan .

Pendekatan Pengendalian proses 6-Sigma Motorola (Motorola’s Six Sigma process control) mengizinkan adanya pergeseran nilai rata-rata (mean) setiap CTQ individual dari proses industri terhadap nilai spesifikasi target (T) sebesar $\pm 1,5\text{-Sigma}$ (baca :plus/minus 1,5-Sigma),

sehingga akan menghasilkan 3,4 DPMO (*defects per million opportunities*). Dengan demikian berdasarkan konsep Six Sigma, berlaku toleransi penyimpangan : $(\text{mean} - \text{Target}) = (m - T) = \pm 1,5$ atau $m = T \pm 1,5$ s. Disini m (baca :mu) merupakan nilai rata-rata (mean) proses, sedangkan s (baca: sigma) merupakan ukuran variasi proses. Patut dicatat dan dipahami sejak awal : karena program peningkatan kualitas Six Sigma berorientasi pada peningkatan kemampuan proses menuju tingkat kegagalan nol atau menuju spesifikasi target kualitas (T) yang diinginkan oleh konsumen, maka terdapat hubungan antara pencapaian peningkatan kualitas (target Sigma) dan nilai toleransi standar deviasi maksimum (S_{max}) yang diizinkan dalam program peningkatan kualitas Six Sigma ,seperti yang ditunjukkan dalam lampiran .

Proses Six Sigma dengan distribusi normal yang mengizinkan nilai rata-rata (*mean*)proses bergeser 1,5 Sigma dari nilai spesifikasi target kualitas (T) yang diinginkan oleh konsumen yang ditunjukkan dalam bagan 2.1.

Perlu dicatat dan dipahami bahwa konsep Six Sigma Motorola dengan pergeseran nilai rata-rata (*mean*) dari proses yang diizinkan sebesar 1,5-Sigma (1,5 x standar deviasi maksimum) adalah berbeda dari konsep Six Sigma dalam distribusi normal yang umum dipahami selama ini yang tidak mengizinkan pergeseran dalam nilai rata-rata (*mean*) dari proses .nilai-nilai DPMO dan pergeseran berbagai nilai rata-rata dari proses pada berbagai tingkat Sigma ditunjukkan dalam lampiran



Gambar 1. Konsep SixSigma Motorola dengan Distribusi Normal Bergeser 1,5 Sigma

Pengertian Six Sigma

Six Sigma merupakan suatu konsep statistik yang mengukur dan mencerminkan kemampuan proses yang sebenarnya. Yang berkaitan dengan ciri-ciri seperti cacat per unit dan peluang untuk sukses dan gagal.

‘Sigma‘ (huruf abjad Yunani ke-18) yaitu suatu istilah statistik yang menunjukkan penyimpangan standar (standard deviation) atau indikator dari tingkat variasi dalam seperangkat pengukuran proses (Brue , 2002)

‘Six‘ (pada level enam) , hanya ada 3,4 cacat dari sejuta kesempatan, artinya 99,99966% (mendekati sempurna) hanya kurang 0,0003% dari zero defects.

Beberapa Istilah dalam konsep Six Sigma

Sebelum membahas lebih jauh tentang konsep Six sigma maka perlu dikemukakan beberapa istilah yang berlaku dalam metode six Sigma antara lain:

- a. Black belt
- b. Green belt
- c. Master black belt
- d. Champion
- e. Critical-to- quality
- f. Defect
- g. Defects per million opportunities (DPMO)
- h. Process capability
- i. Variation
- j. Design for Six Sigma (DFSS)

Manfaat Six Sigma

Beberapa survei yang dilakukan di Amerika serikat menunjukkan bahwa apabila perusahaan mulai menerapkan dan memfokuskan seluruh sumber daya pada konsep Six Sigma, maka perusahaan tersebut akan memperoleh hasil-hasil pada Tabel 2.1 sebagai berikut :

Tabel 1. Manfaat dari pencapaian beberapa tingkat Sigma

COPQ(<i>Cost of poor quality</i>)		
Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO	COPQ
2-Sigma	308.537(tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung
3-Sigma	66.810	25-40% dari penjualan
4-Sigma	6.210 (rata-rata industri di)	15-25% dari penjualan
5-Sigma	233	5-15% dari penjualan
6-Sigma	3,4 (industri kelas dunia)	<1 % dari penjualan
Setiap peningkatan atau pergeseran 1 Sigma akan memberikan keuntungan sekitar 10%		

Keterangan : DPMO = *Defects Per Million Opportunities*

Dukungan Manajemen dalam Program Peningkatan Kualitas Six Sigma

Program Peningkatan kualitas Six Sigma harus melibatkan secara Intensif antara manajemen dari tingkat atas sampai tingkat bawah dan akan ditangani langsung oleh Black belt sebagai pemimpin tim manajemen proyek tersebut, Keterlibatan manajemen sangat penting, karena berdasarkan survey menunjukkan bahwa sekitar 68% tingkat kegagalan proses dapat dikendalikan oleh manajemen, sedangkan hanya sekitar 32% yang dapat dikendalikan oleh pekerja, seperti ditunjukkan dalam Tabel 2.2 berikut :

Tabel 2. Tingkat Kegagalan Proses yang dapat dikendalikan

Kategori	Persentase
1. Dapat dikendalikan oleh Manajemen	68%
-Pelatihan tidak tepat / tidak sesuai	15%
-Mesin tidak tepat / tidak sesuai	8%
-Pemeliharaan mesin tidak tepat	8%
-Masalah-masalah proses lain	8%
-Penanganan material tidak tepat	7%
-Pemeliharaan peralatan tidak tepat	6%
-Peralatan tidak tepat	5%
-Material yang tidak sesuai	3%
-Operasi tidak sesuai	3%
-lain-lain	5%
Total	68%

2. Dapat dikendalikan oleh pekerja	32%
- Kegagalan memeriksa pekerjaan	11%
- Pengoperasian mesin tidak tepat	11%
- lain-lain (misal : kesalahan penempatan parts)	10%
Total	32%

Metode ‘ DMAIC ‘

‘DMAIC ‘ (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*) merupakan tahap-tahap yang perlu dilakukan secara berurutan, yang masing-masing sangat penting dilaksanakan guna mencapai hasil yang optimal.

Tahap-tahap tersebut antara lain :

Tahap I *Define* (mendefinisi)

a. Mendefinisikan proses kunci beserta konsumen dari Six Sigma terhadap setiap proyek Six Sigma yang telah dipilih , harus didefinisikan proses-proses kunci , urutan proses beserta interaksinya ,serta konsumen yang terlibat dalam proses itu. sebelum mendefinisikan proses kunci beserta konsumen dalam program Six Sigma ,perlu diketahui model proses ‘ SIPOC ‘ (*Supplier – Input – Proses – Output – Costumer*) . ‘ SIPOC ‘ merupakan suatu alat yang paling banyak dipergunakan dalam manajemen peningkatan proses yang terdiri dari :

b. Mendefinisikan pernyataan tujuan program Six Sigma Pernyataan tujuan Six Sigma dimaksudkan untuk :
Struktur pernyataan masalah dalam program Six Sigma dikelompokkan dalam formulir : 5W-2H (WHAT-WHERE- WHEN-WHO-WHY-HOW-HOW MUCH) .

Tahap II *Measure* (mengukur)

a. Mengukur kemampuan proses (*process capability*)
b. Pengukuran pada tingkat proses atau output Pengukuran pada tingkat proses dan/atau output merupakan pengukuran merupakan

pengukuran yang dilakukan terhadap kinerja dari karakteristik proses dan karakteristik kualitas dari output yang disebut juga sebagai pengukuran internal yang terdiri dari nilai rata-rata (mean), range, dan nilai standar deviasi. Untuk proses secara keseluruhan dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Rata-rata (mean) proses} = \bar{X}$$

$$\text{Standar deviasi Proses} = \bar{S} = \bar{R}/d_2 \dots (2.1)$$

Dimana :

d_2 = adalah nilai untuk ukuran / subgrup pengamatan.

\bar{R} = adalah selisih antara nilai terbesar dan nilai yang terkecil

Pengukuran baseline kinerja pada tingkat output dilakukan secara langsung pada produk akhir yang akan diserahkan kepada konsumen. Pengukuran ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana produk akhir dari proses dapat memenuhi kebutuhan spesifik konsumen. yang merupakan pedoman dasar untuk melakukan pengendalian dan peningkatan kualitas dari karakteristik output yang diukur tersebut. Dari hasil pengukuran akan ditentukan kinerjanya dengan menggunakan satuan pengukuran DPMO (*Defects Per Million Opportunities*) dan kapabilitas Sigma (*nilai sigma*).

Tabel 3. Cara Menentukan Nilai Sigma dan DPMO untuk data Variabel

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1.	Proses yang akan diteliti	-	
2	Nilai batas spesifikasi atas (upper specification limit)	USL	
3	Nilai batas spesifikasi bawah (lower specification limit)	LSL	
4	Nilai spesifikasi target	T	
5	Nilai rata-rata (mean) proses	X-bar	
6	Nilai standar deviasi dari proses	S	
7	Kemungkinan kegagalan yang berada diatas nilai USL per satu juta peluang (DPMO)	$P\{z \geq (USL - X \text{ bar})/S\} \times 1.000.000$	

8	Kemungkinan kegagalan yang berada dibawah nilai LSL per satu juta peluang	$P\{z \leq (USL - X \text{ bar})/S\} \times 1.000.000$	
9	Kemungkinan kegagalan per satu juta peluang (DPMO)	= (langkah 7) + (langkah 8)	
10	Konversi DPMO (langkah 9) kedalam nilai sigma (lihat tabel pada lampiran)	-	
11	Kemampuan proses dalam ukuran sigma	-	

Selanjutnya untuk mengetahui tingkat kegagalan per satu juta kesempatan / peluang (DPMO), jika menggunakan program Microsoft

Excel adalah sebagai berikut :

Perhitungan DPMO yang memiliki dua batas spesifikasi atas dan bawah (USL dan LSL) :
 $= 1.000.000 - \text{normsdist} ((USL - X_{\text{bar}}) / S) * 1.000.000 +$
 $\text{normsdist} ((LSL - X_{\text{bar}}) / S) * 1.000.000$
 $= \text{normsinv} ((1.000.000 - \text{DPMO}) / 1.000.000) + 1,5$

Perhitungan nilai DPMO (memiliki satu batas spesifikasi)
 $= 1.000.000 - \text{normsdist} (\text{abs}(USL - X_{\text{bar}}) / S) * 1.000.000$

Untuk perhitungan nilai Sigma :
 $= \text{normsinv} ((1.000.000 - \text{DPMO}) / 1.000.000) + 1,5$

Tahap III Analyze (menganalisa)

- a. Menentukan stabilitas dan kemampuan (kapabilitas) proses
 Pada dasarnya pengendalian dan peningkatan proses industri mengikuti konsep siklus hidup proses (process life cycle) seperti bagan 2.3 bahwa target dari pada program Six Sigma adalah membawa proses industri untuk beroperasi pada no.3, yaitu proses industri yang memiliki stabilitas (stability) dan kemampuan (capability) sehingga mencapai tingkat kegagalan nol.

b. Mengidentifikasi sumber-sumber penyebab masalah dan akar penyebab masalah

Program Six Sigma membutuhkan : (1) mengidentifikasi masalah secara tepat (2) menemukan sumber dan akar penyebab masalah kualitas dan (3) mengajukan solusi masalah yang efektif dan efisien .

Tahap IV Improve (memperbaiki)

Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi ,maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (action plan) untuk melaksanakan peningkatan kualitas Six Sigma .

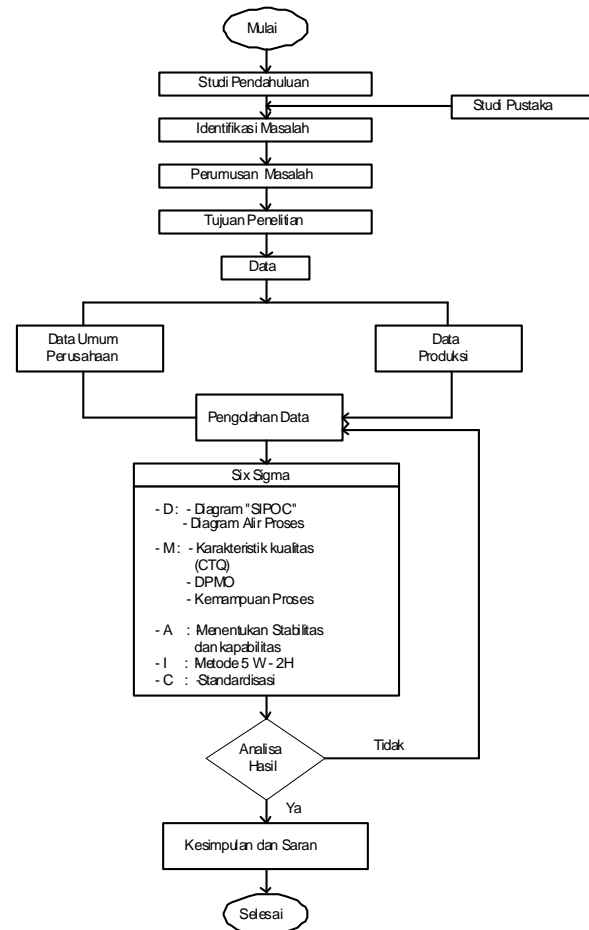
Tahap V Control (Pengendalian)

Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar, serta kepemilikan atau tanggung jawab ditransfer dari tim Six Sigma kepada pemilik atau penanggung jawab proses. Hasil-hasil yang memuaskan dari proyek peningkatan kualitas Six Sigma harus distandardisasikan, dan selanjutnya dilakukan peningkatan terus-menerus pada jenis masalah yang lain melalui proyek-proyek Six Sigma yang lain mengikuti konsep ' DMAIC.' . dengan demikian sasaran proyek Six Sigma yang telah tercapai harus dipromosikan keseluruh organisasi melalui manajemen dan sponsor yang kemudian menstandarisasikan metode-metode Six Sigma yang telah memberikan hasil-hasil optimum tersebut.

SISTEMATIKA PEMECAHAN MASALAH

Agar Penelitian dapat dilaksanakan dengan baik dan analisa data lebih mudah

dilakukan , maka perlu disusun suatu kerangka pemecahan masalah yang berisi urutan langkah kegiatan penelitian (flow chart gambar 3.1) :



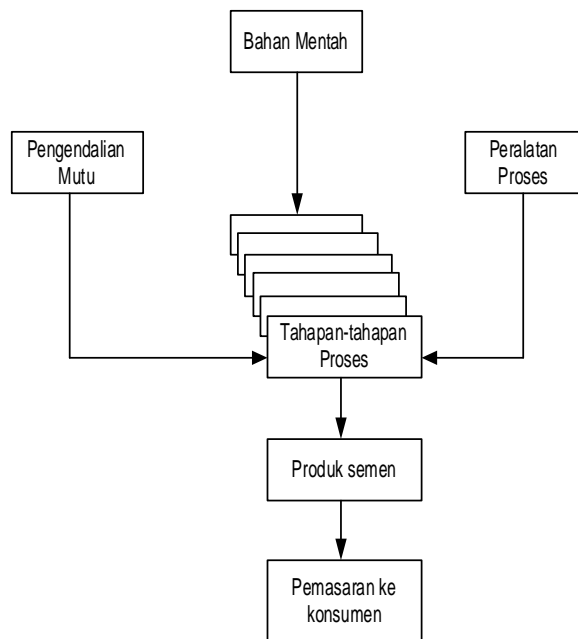
Gambar. 3.1. Sistematika Pemecahan Masalah

PROSES PEMBUATAN SEMEN

Proses pembuatan semen di PT.Semen Baturaja menggunakan Proses kering (dry process) dengan produksi semen type I untuk penggunaan secara umum / tidak memerlukan persyaratan khusus lainnya.

Adapun alasan memproduksi semen type I, karena konsumen di Indonesia yang paling besar adalah menggunakan type I, sedangkan penggunaan semen type lainnya konsumennya sangat terbatas. Dalam industri semen untuk mendapatkan Produk jadi (produk akhir) yang disebut semen diperlukan suatu proses , peralatan untuk proses dan pengendalian proses sehingga

kualitas produk semen sesuai dengan standar yang ditetapkan.



Gambar 3. Proses Industri Semen

Bahan baku dan bahan pembantu :

1. Batu kapur : Deposit di Baturaja
2. Tanah liat : Deposit di Baturaja
3. Pasir silika : Deposit di sekitar Baturaja
4. Pasir besi : PT. Aneka Tambang Cilacap
5. Gypsum : Import dari Thailand
6. Kertas kantong : Kertas Kraft Aceh
7. Batubara : PT. Bukit Asam Tanjung Enim
8. Bahan Bakar Minyak : Pertamina

Bahan baku untuk pembuatan semen diperlukan untuk pemenuhan sumber komponen kimia semen portland yang terdiri dari CaO , SiO_2 , Al_2O_3 dan Fe_2O_3 yang secara implisit tersusun secara kimia sebagai persenyawaan mineral (mineral compound) semen portland, yaitu :

Tabel 4. Persenyawaan mineral semen Portland

Simbol	Rumus kimia	Nama mineral
C_3S	$(3 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2)$	<i>Tri Calsium Silikat</i>
C_2S	$(2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2)$	Di Calsium Silikat
C_3A	$(3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3)$	<i>Tri Calsium Aluminat</i>
C_4AF	$(4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3)$	<i>Tetra Calsium Aluminat Ferrite</i>

Semen dalam artian umum adalah bahan yang mempunyai sifat adhesive dan sifat cohesive yang digunakan sebagai bahan pengikat lainnya seperti pasir dan batu kerikil.

Proses pembuatan terak / klinker di Pabrik Baturaja menggunakan proses kering dengan menggiling dan menghaluskan bahan-bahan berupa : batu kapur (CaO), Tanah liat (Al_2O_3), pasir silika (SiO_2), dan pasir besi (Fe_2O_3), dengan perbandingan tertentu, hasilnya berupa Raw Meal. Kemudian dipanaskan dengan alat Suspension Preheater dan Precalsiner dan dibakar ditungku putar atau Kiln, kemudian didinginkan melalui Grate Cooler hasilnya berupa terak / klinker yang kemudian disimpan dalam silo.

Terak / klinker sebagian dikirim ke pabrik Palembang dan pabrik Panjang dengan menggunakan Kereta Api untuk proses penggilingan. Di dalam proses penggilingan terak ditambahkan bahan tambahan yang disebut Gypsum sebanyak 4-5% sebagai sumber SO_3 yang berfungsi untuk mengendalikan/ memperlambat pengerasan Semen (retarder), sedangkan untuk Menghaluskan terak PT. Semen Baturaja menggunakan Cement Mill yang didalamnya dilengkapi dengan bola-bola baja (ball mill) Sebagai media penghancur/ menghaluskan terak menjadi semen.

Semen hasil dari Cement mill selanjutnya disimpan kedalam alat penyimpan semen yang disebut Cement Silo dan masing-masing silo mempunyai kapasitas 2500 ton semen. proses pengantongan semen dilakukan pada unit Cement Packer dengan kantong semen berukuran 50 kg perkantong, dan pengisian semen curah (bulk) pertanki.

ANALISA HASIL

PT.Semen Baturaja Palembang saat ini sedang menerapkan metode Total Quality Control (TQC) ,dimana nilai UCL dan LCL yang dihasilkan yaitu UCL = 50,4 dan LCL = 50,3 .tampak pada gambar 4.10 dan 4.11 bahwa pada saat itu nilai rata – rata berat semen bungkus masih berada dalam batas – batas pengendalian , sedangkan dengan metode Six Sigma nilai rata – ratanya berada jauh di luar batas – batas pengendalian , hal ini menunjukkan bahwa terjadi inefisiensi pada proses industri di PT.Semen Baturaja yang dapat mengakibatkan rendahnya profitabilitas pada perusahaan tersebut.

Tingkat kemampuan proses pada rotary packer I jika dihitung dengan cara manual menghasilkan nilai sebesar 2,19-Sigma dengan nilai DPMO sebesar 242.588, pada rotary packer II menghasilkan nilai 1,63-Sigma dengan nilai cacat persatu juta kesempatan (DPMO) 447.902, sedangkan jika dihitung dengan menggunakan kalkulator Six Sigma yang di-down load dari www.spcwizard.com menghasilkan nilai 2,2 sigma dengan nilai cacat produk persatu juta kesempatan (DPMO) sebesar 241.963 dan pada rotary packer II sebesar 1,6- sigma dengan nilai cacat produk per satu juta kesempatan (DPMO) sebesar 460.172. hal ini berarti untuk mengukur kemampuan proses perusahaan dalam menghasilkan produk yang seragam dan nilai DPMO lebih efisien jika menggunakan kalkulator Six Sigma, karena dengan kalkulator Six Sigma tidak perlu menggunakan tabel (seperti pada lampiran), waktu perhitungan lebih cepat dengan tingkat ketelitian yang lebih tinggi, serta dapat mensimulasikan perhitungan jika ada perubahan data. Kemampuan proses PT.Semen Baturaja dalam menghasilkan produk yang memenuhi standar yang ditetapkan perusahaan masih rendah, perusahaan harus lebih serius dalam melakukan reduksi terhadap variasi dari proses yang ada. Penurunan variasi proses dapat dilakukan melalui memperhatikan keseragaman material, tenaga

kerja, mesin-mesin, metode kerja, lingkungan kerja dll.

Apabila suatu proses dikendalikan dan ditingkatkan terus-menerus maka akan menunjukkan pola DPMO yang terus-menerus menurun sepanjang waktu dan kemampuan proses (nilai sigma) akan meningkat terus-menerus yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas produksi.

KESIMPULAN

Dari uraian telah yang dikemukakan pada penjelasan terdahulu maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Pelaksanaan peningkatan kualitas produksi di PT.Semen Baturaja kurang baik ,karena masih banyak terdapat ketidakseragaman berat dari produk yang dihasilkan, hal ini dapat dilihat dari peta kendali pada Gambar 4.10 dan 4.11 pada bab IV tampak bahwa nilai rata-rata berat timbangan semen bungkus bervariasi dan berada diluar batas-batas pengendalian (UCL= Upper Control Limit / Batas Kendali Atas = 50,1 Kg dan LCL = Lower Control Limit / Batas Kendali Bawah = 49,9
- b. Dengan mengaplikasi metode Six Sigma ‘ DMAIC ‘ maka perusahaan dapat mensimulasi proses industri meskipun ada perubahan data.
- c. Perhitungan nilai sigma jika menggunakan cara manual pada rotary packer I menghasilkan 2,19-Sigma dengan nilai DPMO sebesar 242.588 dan pada rotary packer II menghasilkan nilai sebesar 1,63-Sigma dengan nilai DPMO sebesar 447.172 sedangkan jika menggunakan kalkulator Six Sigma www.spcwizard.com pada rotary packer I menghasilkan nilai sebesar 2,2-Sigma dengan nilai DPMO 241.963 dan pada rotary packer II menghasilkan nilai sebesar 1,6-Sigma dengan nilai DPMO sebesar 460.172, hal ini berarti dengan kalkulator Six Sigma lebih efisien daripada penggunaan cara manual.

- d. Semakin tinggi nilai Sigma yang dicapai, maka kinerja sistem industri semakin baik, karena nilai rata-rata produksi cacat dalam satu juta peluang (DPMO) semakin menurun sehingga kualitas produksi semakin meningkat
- e. Sasaran dari pengendalian proses industri guna meningkatkan kualitas produksi adalah mengurangi variasi sebanyak mungkin pendekatannya adalah dengan menstandarisasikan proses melalui setiap orang dalam menggunakan prosedur kerja, material dan disamping itu pihak manajemen industri harus mempelajari proses, mencari sumber-sumber penyebab dari variasi tersebut.

Montgomery, Douglas C. 1990. Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik. Yogyakarta: Gajahmada University Press.

Sprint Consultant, Kesadaran Mutu ISO 9000. Jakarta: Sucofindo Jakarta.

Wilpole, Ronald E, Raymond N. Myers. 1995. Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuan. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi, 1991. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Edisi Revisi. Jakarta: Rineka Cipta.

Assauri, Sofja, Drs. 1980. Manajemen Produksi. Jakarta: FE UI.

Brue, Greg. 2002. Six Sigma For Managers. New York: MC Graw Hill.

Gaspersz, Vincent, 2002. Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001, 2000. MBNQA Dan HACCP. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Grant, EL, end Richard Leavenworth, 1978. Statistical Quality Control 6th Edition. New York: MC, Graw Hill.

Horn, Steven, 2001. ITK, 6 Sigma Artikel Yang dipublikasikan di Internet. <http://www.Spcwizard.com>.

Katalog P. Semen Baturaja Palembang