

USULAN PENGENDALIAN KUALITAS GGBFS MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DI PT. KRAKATAU SEMEN INDONESIA

Dyah Lintang Trenggonowati[†]

Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon

Jl. Jend. Sudirman KM. 03 Cilegon Banten 42435

Email : dyahlintang@untrita.ac.id¹

Asep Ridwan

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Jend. Sudirman KM. 03 Cilegon Banten 42435

Email : asep.ridwan@untirta.ac.id

Muhammad N. R. Priantama

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Jend. Sudirman KM. 03 Cilegon Banten 42435

Email : ximianaufal17@gmail.com

ABSTRAK

Dalam menjalankan roda perusahaan, PT Krakatau Semen Indonesia memproduksi GGBFS sebagai produk yang merupakan bahan campuran semen. Namun dalam proses produksinya, kualitas GGBFS selalu dilakukan pengujian. Ambang batas nilai minimum GGBFS kualitas *blaine* yaitu 420m²/kg. Namun, masih banyak nilai *blaine* GGBFS yang masih dibawah standard dengan total mencapai 169 sampel dan nilai tertinggi berada di bulan Agustus 2018 mencapai 42 sampel. Oleh karena itu, dibutuhkan pengendalian kualitas terhadap proses produksi GGBFS agar mampu meminimalisir atau mengeliminasi penyebab kecacatan GGBFS. Dalam melakukan pengendalian kualitas terhadap GGBFS digunakan pendekatan *Six Sigma*. *Six Sigma* merupakan visi peningkatan kualitas per sejuta kesempatan yang ada dengan tujuan akhir mencapai 3,4 per sejuta kesempatan. Model perbaikan dari *Six Sigma* dinamakan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Pada tahap *define* diketahui *critical to quality* dari GGBFS yaitu *blaine, mesh, dan moisture*. Tahap *measure* dilakukan pengukuran terhadap *baseline* kinerja perusahaan dengan hasil nilai sigma yaitu 2,90 yang berarti masih berada sesuai dengan rata-rata industri di Indonesia (2-3 sigma). Pada tahap *Analyze*, dilakukan identifikasi dengan menggunakan diagram pareto dimana nilai tertinggi diperoleh karakteristik *blaine* dengan persentasi 100%, selanjutnya melakukan analisis factor-faktor penyebab kegagalan pada karakteristik kualitas *blaine* yang meliputi factor manusia, lingkungan, material, dan mesin/alat. Adapula analisa menggunakan FMEA yang menghasilkan nilai RPN dari masing-masing faktor penyebab kegagalan dengan nilai RPN tertinggi yaitu 240 dengan penyebab kegagalan *plugger* tidak rapat sehingga fokus perbaikan berdasarkan nilai RPN dengan menggunakan metode 5W+1H.

Kata Kunci: *Six Sigma*, DMAIC, GGBFS

[†] Corresponding Author

1. PENDAHULUAN

Persaingan antar industri satu dengan yang lainnya sudah sangat ketat terutama antar industri yang bergerak dibidang yang sama. Persaingan ini menimbulkan pemikiran bahwa setiap industri atau perusahaan harus memiliki nilai jual yang dapat menarik konsumen untuk memilih produk yang ditawarkan. Nilai jual tersebut dinamakan karakteristik atau ciri khas produk.

Kualitas yang baik merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan peningkatan kegiatan penjualan dan bukanlah hal yang mudah untuk mempertahankan kualitas suatu produk. Kesalahan yang sering kali menjadi kendala untuk perusahaan/industri adalah pengendalian terhadap kualitas produk.

PT Krakatau Semen Indonesia merupakan perusahaan yang didirikan oleh dua Badan Usaha Milik Negara (BUMN) raksasa di Indonesia yaitu PT Krakatau Steel (Persero) dengan PT Semen Indonesia (Persero). Perjanjian kerjasama pendirian perusahaan (Join Venture Agreement) ditandatangani pada tanggal 20 Desember 2013.

Pada awal tahun 2018, proses produksi Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS) dilakukan. Bulan Januari hingga Maret 2018 merupakan tahapan commissioning atau percobaan sehingga proses pengujian dari Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS) terkadang dilakukan di PT Semen Indonesia. Namun, dimulai dari Bulan April hingga Desember 2018 proses produksi dan pengujian dari produk sudah berjalan dengan baik.

Pada Bulan April hingga Desember 2018 pada data *Quality Control* GGBFS khususnya untuk pengujian *blaine*, masih terdapat banyak sampel yang belum memenuhi spesifikasi. Total sampel yang belum memenuhi spesifikasi adalah 169 sampel selama periode April hingga Desember 2018. Jumlah kecacatan kualitas *blaine* tertinggi berada di Bulan Agustus 2018 dengan jumlah kecacatan yaitu 42. Oleh karena itu untuk meminimalisir kegagalan tersebut dibutuhkan pengendalian kualitas yang juga berguna untuk meningkatkan profit perusahaan.

Penelitian ini menggunakan integrasi dari metode pengendalian kualitas yang kemudian alat-alat pengendalian kualitas tersebut diterapkan dalam tahapan-tahapan dari *Six Sigma*. Dengan menggunakan metode-metode tersebut, diharapkan kecacatan pada karakteristik kualitas *blaine* dapat berkurang atau bahkan meningkatkan kualitas dari produk.

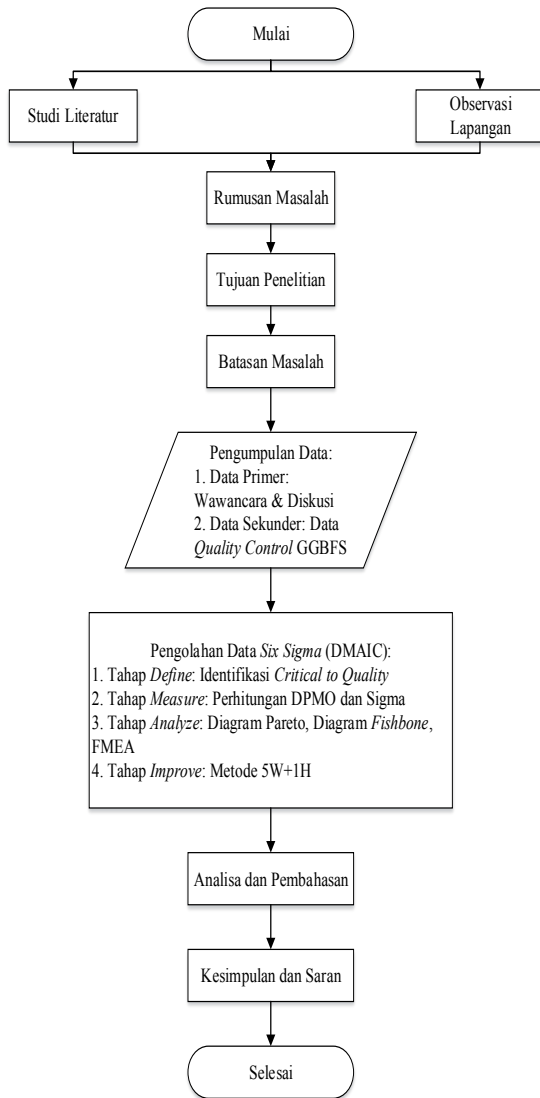
Berdasarkan latar belakang diatas, berikut ini adalah perumusan masalah dalam penelitian

ini (1) Apa saja yang menjadi karakteristik kualitas atau CTQ (Critical To Quality) GGBFS di PT Krakatau Semen Indonesia, (2) Berapa nilai sigma pada proses produksi GGBFS di PT Krakatau Semen Indonesia (3) Apa saja faktor-faktor yang menyebabkan proses produksi GGBFS mengalami kegagalan proses sehingga menyebabkan produk memiliki cacat dominan pada karakteristik yang ada, (4) Berapa nilai *Risk Priority Number* tertinggi dari faktor-faktor yang mempengaruhi kecacatan kualitas *blaine*, (5) Bagaimana usulan perbaikan yang dilakukan untuk meminimasi kegagalan berdasarkan nilai RPN tertinggi pada proses produksi GGBFS di PT Krakatau Semen Indonesia?

Berdasarkan rumusan masalah diatas, berikut ini adalah tujuan penelitian yang dapat dilakukan (1) Menentukan karakteristik kualitas atau *Critical To Quality* (CTQ) pada proses produksi GGBFS di PT Krakatau Semen Indonesia, (2) Menentukan nilai sigma pada proses produksi GGBFS di PT Krakatau Semen Indonesia, (3) Menentukan faktor-faktor yang menyebabkan GGBFS mengalami kegagalan proses sehingga menyebabkan produk memiliki kecacatan dominan pada karakteristik yang ada, (4) Mengetahui nilai *Risk Priority Number* tertinggi dari faktor-faktor yang mempengaruhi kecacatan kualitas *blaine*, (5) Menentukan usulan perbaikan yang dilakukan untuk meminimasi kegagalan berdasarkan nilai RPN tertinggi pada proses produksi GGBFS di PT Krakatau Semen Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Pada Gambar 1. di bawah ini adalah flowchart pemecahan masalah :



Gambar 1. Flowchart Pemecahan Masalah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Define

Pada tahap ini dilakukan identifikasi *Critical to Quality*, sebagai hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1. *Critical to Quality* GGBFS

No	Karakteristik Kualitas
1	Blaine
2	Mesh
3	Moisture

2) Measure

Pada tahap *measure*, dilakukan perhitungan nilai DPMO dan level *sigma*, seperti ditunjukkan pada Tabel. 2 di bawah ini.

Tabel 2. Perhitungan *Baseline* Kinerja Perusahaan

Bulan	Jumlah Pengecekan	Jumlah Kecacatan			CTQ	DPU	DPO	DPMO	Sigma
		Blaine	Mesh	Moisture					
Apr-18	100	3	0	0	3	0.03	0.01	10000.00	3.83
May-18	60	21	0	0	3	0.35	0.12	116666.67	2.69
Jun-18	30	11	0	0	3	0.37	0.12	122222.22	2.66
Jul-18	62	17	0	0	3	0.27	0.09	91397.85	2.83
Aug-18	98	42	0	0	3	0.43	0.14	142857.14	2.57
Sep-18	69	28	0	0	3	0.41	0.14	135265.70	2.60
Oct-18	47	18	0	0	3	0.38	0.13	127659.57	2.64
Nov-18	114	23	0	0	3	0.20	0.07	67251.46	3.00
Dec-18	85	9	0	0	3	0.11	0.04	35294.12	3.31
Rata-Rata								94290.53	2.90

Tabel 3. Metode 5W+1H

No	Masalah	What	Why	Where	When	Who	How
		Apa yang menjadi target perbaikan	Kenapa perbaikan harus dilakukan	Dimana perbaikan dilakukan	Kapan perbaikan dilakukan	Siapa yang melakukan perbaikan?	Bagaimana cara melakukan perbaikannya
1	Plugger tidak rapat	Plugger	Mempengaruhi nilai dari karakteristik kualitas <i>Blaine</i>	Laboratorium PT Krakatau Semen Indonesia	Setiap kali pengujian dilakukan	Divisi <i>Quality Control</i>	Menjadwalkan pemeliharaan alat secara rutin Menambah jumlah operator di Laboratorium

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 4. di bawah ini, didapatkan data bahwa nilai rata-rata DPMO sebesar 94290.53 dan nilai rata-rata sigma adalah 2.90. Hal ini dapat menyatakan bahwa dari satu juta kesempatan yang ada akan terdapat 94290.53 kemungkinan bahwa proses

akan menimbulkan *defect* atau *nonconforming* dan tingkat pencapaian PT Krakatau Semen Indonesia dalam memproduksi GGBFS cukup baik yaitu sebesar 2.90 dimana telah mencapai rata-rata industri Indonesia (2-3 sigma).

Tabel 4. Tabel Urutan Prioritas Perbaikan Berdasarkan Nilai RPN

Jenis Cacat	Mode of Failure	Cause of Failure	Effect of Failure	Frequency of Severity (1-10)	Degree of Occurrence (1-10)	Change of Detection (1-10)	Rank Priority	Rank	
Karakteristik Kualitas <i>Blaine</i>	Plugger tidak rapat	Operator tidak teliti	Mempengaruhi hasil pengujian <i>blaine</i>	8	6	5	240	1	
		Kurangnya pemeliharaan alat							
Karakteristik Kualitas <i>Blaine</i>	Error pada neraca timbangan	Allowance Error	Tidak dapat melakukan pengujian	8	3	4	96	2	
		Tidak tersedia alat uji candangan							
Karakteristik Kualitas <i>Blaine</i>	Operator tidak teliti	Beban kerja tinggi	Kesalahan saat pengukuran di laboratorium	6	7	2	84	3	
		Tidak sesuai SOP							
Karakteristik Kualitas <i>Blaine</i>	Raw Material terlalu kering atau lembab	Stockyard dilahan terbuka	Mempengaruhi nilai dari karakteristik kualitas <i>blaine</i> dan <i>mesh</i> pada GGBFS	7	3	2	42	4	
		Cuaca	Kondisi alam tidak menentu	Raw material menjadi terlalu lembab atau terlalu kering	7	3	2	42	4
		Operator kurang terampil	Belum ada pelatihan	Kesalahan saat pengujian dilaboratorium	7	3	1	21	6

3) *Analyze*

Pada tahap ini *tools* yang digunakan adalah Diagram Pareto, Diagram *Fishbone* dan *Failure Mode Effects and Analysis* (FMEA).

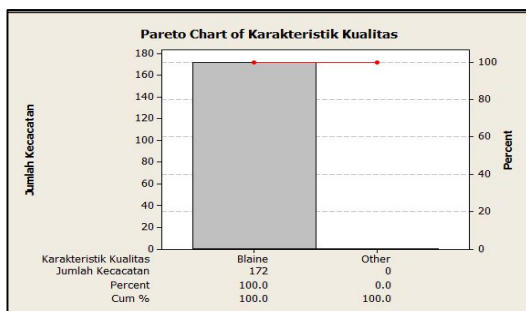
A. Diagram Pareto

Diagram pareto ini digunakan untuk menentukan *reject* dominan yang menjadi prioritas akibat terjadinya kegagalan proses produksi. Perhitungan diagram pareto dapat dilihat pada Tabel 5. di bawah ini.

Tabel 5. Perhitungan Diagram Pareto

No	Karakteristik Kualitas	Jumlah Kecacatan	% Cacat	%Kumulatif Cacat
1	Blaine	172	100	100
2	Mesh	0	0	100
3	Moisture	0	0	100
Jumlah		172		

Diagram pareto dibentuk berdasarkan prinsip bahwa 80% permasalahan disebabkan oleh 20% akar masalahnya, sehingga dengan memfokuskan penyelesaian pada akar masalah akan membuat 80% masalah terselesaikan. Oleh karena itu, penelitian ini mengambil 20% dari keseluruhan presentasi *reject* untuk ditindaklanjuti faktor-faktor penyebab terjadinya penurunan kualitas saat dilakukan pengecekan atau mengidentifikasi kegagalan proses yang terjadi. Gambar 2. di bawah ini adalah Diagram Pareto dari produk GBFS.



Gambar 2. Diagram Pareto dari Produk GBFS

B. Diagram *Fishbone*

Diagram *Fishbone* digunakan untuk mengetahui akar permasalahan yang menjadi penyebab dari masalah utama yaitu cacat kualitas *blaine*.

C. FMEA

Failure Mode Effects and Analysis (FMEA) digunakan untuk menganalisa penyebab-penyebab dari masing-masing

kegagalan proses yang berdampak pada cacat kualitas pada GGBFS.

Setelah dilakukan perhitungan nilai RPN dari masing-masing penyebab di faktor-faktor yang mempengaruhi kecacatan karakteristik kualitas *blaine*, maka langkah selanjutnya adalah mengurutkan prioritas perbaikan untuk perusahaan berdasarkan nilai dari RPN masing-masing penyebab.

4) *Improve*

Tahap ini merupakan tahapan lanjutan dari tahap *analyze* dimana pada tahapan ini akan ditentukan langkah-langkah perbaikan atau *action planning* setelah diidentifikasi akar penyebab kecacatan kualitas karakteristik *blaine*.

Pada Tabel. 3 di atas merupakan tabel 5W+1H untuk penyebab *plugger* tidak rapat yang dipilih berdasarkan nilai RPN tertinggi yaitu 240 yang berarti hal ini menjadi prioritas bagi perusahaan untuk dilakukan perbaikan untuk perusahaan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan dari penelitian yang dilakukan di PT Krakatau Semen Indonesia mengenai Usulan pengendalian kualitas *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS) menggunakan metode *Six Sigma* dan metode perbaikan 5W+1H di PT Krakatau Semen Indonesia, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Karakteristik kualitas atau CTQ (*Critical to Quality*) pada *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS) adalah *blaine*, *mesh*, dan *moisture*.
2. Nilai rata-rata sigma pada kualitas *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS) pada dari periode April sampai Desember 2018 yaitu 2,90 masuk kedalam rata-rata Industri di Indonesia dengan nilai sigma yaitu 2-3 sigma
3. Faktor-faktor yang menyebabkan *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS) memiliki kecacatan pada karakteristik *blaine* yaitu:
 - a. Faktor Manusia
 - b. Faktor Material
 - c. Faktor Mesin/Alat
 - d. Faktor Lingkungan
4. Nilai *Risk Priority Number* jika diurutkan dari nilai tertinggi hingga terendah yaitu *plugger* tidak rapat dengan nilai RPN 240, *error* pada neraca timbangan dengan nilai RPN 96, operator tidak teliti dengan nilai RPN 84, *raw material* terlalu kering atau lembab dengan nilai RPN 42, begitupun

- dengan cuaca dengan nilai RPN 42, operator kurang terampil memiliki nilai RPN 21
5. Adapun usulan perbaikan yang dilakukan untuk meminimasi kegagalan berdasarkan nilai RPN tertinggi pada proses produksi GGBFS di PT Krakatau Semen Indonesia yaitu:
 - a. Melakukan kalibrasi dengan alat uji sejenis yaitu *plugger*
 - b. Menjadwalkan pemeliharaan alat secara rutin

5. DAFTAR PUSTAKA

- Caesaron, Dino dan Stenly Yohanes P. Simatupang. 2015. Implementasi Pendekatan DMAIC untuk Perbaikan Proses Produksi Pipa PVC (Studi Kasus PT. Rusli Vinilon). *Jurnal Metris*. No. 16. Hal: 91-96
- Hamidy, Fikri. 2016. Pendekatan Analisis *Fishbone* Untuk Mengukur Kinerja Proses Bisnis Informasi E-Koperasi. *Jurnal TEKNOINFO*. Vol.10. No.1. Hal: 1-
- Irawan, Deny dan Japarianto, Edwin. 2013. Analisa Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Loyalitas Melalui Kepuasan Sebagai Variabel Intervening Pada Pelanggan Restoran Por Kee Surabaya. *Jurnal Manajemen Pemasaran*. Vol 1 No 2 : 1-8
- Kaban, Rendy. 2014. Pengendalian Kualitas Kemasan Plastik Pouch Menggunakan Statistical Process Control (SPC) di PT Incasi Raya Padang. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*. Vol.13. No.1. Hal 518-547.
- Koeswara, Sonny dan Harits Rofi Ardianto. 2012. Implementasi *Six Sigma* Untuk Peningkatan Kualitas Sandal di CV. Sancu Creative Indonesia.. Universitas Mercu Buana. Jakarta. Hal: 274-280
- Nugroho, Faisal Adi. 2015. Analisa Statistik Melt Index dan Density pada Produk UF – 1810 Series dengan Metode Statistical Process Control pada LLDPE Plant PT Chandra Asri Petrochemical. *Jurnal Teknik Industri*. Vol.4. No.2. Hal 1-12.
- Puspitasari, Nia Budi dan Martanto Arif. 2014. Penggunaan FMEA Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung Atm (Alat Tenun Mesin)(Studi Kasus Pt.Asaputex Jaya Tegal). *JTI Undip*. Vol 9. No 2. Hal: 93-98.
- Sari, Erni. 2016. Analisis Resiko Proyek Pada Pekerjaan Jembatan Sidamukti – Kadu Di Majalengka Dengan Metode Fmea Dan Decision Tree. *Jurnal J-Ensitec*. Vol. 03. No.01. Hal: 38-46
- Trenggonowati, D. L. 2018. Pengendalian Kualitas Cacat Karton Divisi Noodle Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Di PT Indofood Cbp Sukses Makmur, Tbk. *Jurnal Industrial servicess* Vol. 14. No. 2. Hal 129 – 142
- Widyahening, Christiana Evy Tri. 2018. Penggunaan Teknik Pembelajaran Fishbone Diagram dalam Meningkatkan Keterampilan Membaca Siswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*. Vol.2. No.1. Hal: 11-19.