# Pengendalian Kualitas Menggunakan Pendekatan *Six sigma* sebagai Upaya Perbaikan Produk *Defect* (Studi Kasus: Departemen Produksi PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk)

Novan[1] dan Suhartini[2]
[1,2]Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
*E-mail*: novanpanjaitan257@gmail.com

***ABSTRACT***

*In this era of Industry 4.0, every company is faced with a very fast and competitive business environment change. The company competes in local and international markets. Product quality is very important for companies to survive and win the competition. The purpose of this study was to identify the risk of defects in cement bags in PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk, by using the six sigma method, it is Define, Measure, Analyze, Improve and Control (DMAIC). Based on the research conducted, it was found that there were several defects in the cement bag, namely the broken bag in the mouth, body, and the glue for the cement bag. From the three types of defects, the most defect is in the body of the cement bag. The factors causing the cement bag to be defective are the operator, conveyor, and cement bag that passed the inspection. Meanwhile, the proposed improvements that can be given based on the DMAIC method are increased performance and operator vigilance when the cement bag is on top of the conveyor, checking each machine and conveyor so that it can anticipate the occurrence of defective bags, visual control is carried out to avoid cement bag, and also stuck with nuts or bolts in the conveyor.*

***Keywords****: quality control, six sigma, DMAIC*

**ABSTRAK**

Di era Industri 4.0 ini setiap perusahaan dihadapkan pada perubahan lingkungan bisni yang sangat cepat dan kompetitif. Perusahaan bersaing baik di pasar lingkup local maupun internasional,.kualitas produk sangatlah penting bagi perusahaan untuk dapat bertahan dan memenangkan persaingan. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi risiko terjadinya kantong zak semen cacat yang ada di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk, dengan menggunakan metode *six sigma* yaitu DMAIC (define, measure, analzys, improve, control). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa ada beberapa bagian cacat pada kantong semen yaitu kantong pecah pada bagian mulut, *body*, dan lem kantong zak semen. Dari ketiga jenis cacat tersebut yang paling banyak mengalami cacat adalah pada *body* kantong zak semen. Factor-faktor penyebab yang membuat kantong zak semen cacat adalah operator, conveyor, dan kantong zak semen yang lolos inspeksi. Sementara itu usulan perbaikan yang dapat diberikan berdasarkan metode DMAIC adalah peningkatan kinerja dan kewaspadaan operator saat kantong zak semen berada di atas conveyor, pengecekan masing-masing mesin dan conveyor sehingga dapat mengantisipasi kejadian kantong cacat, dilakukan control secara visual agar terhindar dari kantong zak semen yang tersangkut dengan mur atau baut yang ada di dalam conveyor.

**Kata kunci :** pengendalian kualitas, *six sigma*, DMAIC

## PENDAHULUAN

Era globalisasi sekarang ini menyebabkan setiap perusahaan dihadapkan pada perubahan lingkungan bisnis yang sangat cepat dan kompetitif. Perusahaan bersaing dalam menciptakan kondisi yang memungkinkan untuk dapat bersaing secara baik di pasar, baik di lingkup lokal, interlokal, bahkan pasar domestik maupun internasional. Oleh karena itu, pengendalian kualitas produk sangat penting bagi perusahaan agar dapat mendorong peningkatan pasar dan memenangkan persaingan. Perusahaan yang tidak dapat mengontrol kualitas produknya dengan baik akan ketinggalan dan secara bertahap akan mengalami kemunduran. Penelitian ini berfungsi untuk melakukan pengendalia kualitas pada kantong zak semen yang ada di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk dengan mengunakan metode *Six sigma*.

*Six sigma* adalah konsep statistik yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat pada level enam (*six*) *sigma* yaitu hanya ada 3,4 cacat dari sejuta peluang. *Six sigma* juga merupakan falsafah manajemen yang berfokus untuk menghapus cacat dengan cara menekankan pemahaman , pengukuran, dan perbaikan proses [1]. Dalam *six sigma* ada siklus 5 (lima) fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yaitu proses peningkatan terus menerus menuju target *six sigma*. DMAIC dilakukan secara sistematik berdasarkan pengetahuan dan fakta. DMAIC merupakan suatu proses closed–loop yang menghilangkan langkah–langkah proses yang tidak produktif, sering berfokus pada pengukuran–pengukuran baru dan menerapkan teknologi untuk peningkatan kualitas menuju target *six sigma* [1].

PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. sebagai salah satu perusahaan yang bergerak dibidang produksi semen yang terdiri dari empat unit produksi yaitu I, II, III dan VI. Pengantongan semen merupakan tahapan proses akhir yang harus dilalui material sehingga material yang keluar dari pangantongan ini sudah merupakan produk jadi (semen) yang siap dipasarkan. Pada unit proses pengantongan semen di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Masih sering dijumpai beberapa kerusakan kantong zak semen yang mengurangi kualitas produk, ini sangat bermanfaat bagi perusahaan yang bergerak dibidang produksi yang nantinya dapat menambah profit atau keuntungan yang maksimal.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Definisi pengendalian

pengendalian adalah suatu perhitungan secara sistematik yang berguna untuk merancang susunan pelaksanaan yang sudah direncanakan, membuat suatu sistem informasi, membandingkan kondisi kegiatan yang rill dengan standar yang sudah ditetapkan sebelumnya dan melakukan pengukuran penyimpangan serta melakukan tindakan evaluasi untuk menjamin semua sumber daya yang ada di perusahaan digunakan dengan cara yang efektif dan efisien [1].

### Definisi Kualitas

Kualitas adalah kemampuan suatu produk untuk melaksanakan fungsinya, meliputi daya tahan keandalan, ketepatan, kemudahan operasi dan perbaikan serta atribut bernilai lainnya [2].

### Definisi *Six sigma*

*Six sigma* sebagai salah satu alternatif dalam prinsip-prinsip pengendalian kualitas, memungkinkan perusahaan melakukan peningkatan luar biasa dengan terobosan yang aktual. *Six sigma* merupakan alat penting bagi manajemen produksi untuk menjaga,memperbaiki, mempertahankan kualitas produk dan terutama untuk mencapai peningkatan kualitas menuju *zero defect* [3].

### Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Masalah yang paling banyak terjadi ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi serta ditempatkan pada sisi paling kiri dan seterusnya sampai masalah yang paling sedikit terjadi ditunjukkan oleh grafik batang terakhir yang terendah serta ditempatkan pada sisi paling kanan [4].

### Diagram *Fishbone* / Sebab- Akibat

*Fishbone diagram* bertujuan untuk membantu mengidentifikasi lokasi yang memungkinkan terjadinya masalah-masalah mutu. Akar masalah pada *fishbone diagram* atau diagram sebab akibat pada umumnya disebabkan oleh material, mesin/peralatan, manusia, dan metode dan *environment*. *Fishbone diagram* digunakan untuk menganalisis faktor- faktor apa saja yang berpengaruh terhadap kualitas [5].

**Langkah-Langkah DMAIC**

Menurut [6] langkah-langkah dalam DMAIC ada 5 tahapan, yaitu:

1. *Define*
   Dalam tahapan pertama ini perlu melakukan identifikasi proyek yang spesifik, menganalisa tentang peran sumber daya manusia yang terlibat dalam pekerjaan atau proyek *Six sigma*, menganalisa tentang karakter kualitas kunci atau *Critical to Quality* (CTQ).
2. Tahap *Measure*
   Siklus ini dalam *six sigma* berupa perhitungan DPMO (*Defect Per Million Opportunity)* Untuk mengukur kegagalan dalam melakukan peningkatan kualitas *six sigma* yang menunjukkan kegagalan per sejuta kesempatan dan alat ukur statistic serta nilai sigma digunakan pengukuran *baseline* kerja mengunakan peta kendali.
3. Tahap *Analyze*
   Pada siklus ini akan dilakukan penentuan akar penyebab masalah yang potensial dari CTQ kunci dengan bantuan *fishbone diagram* dan diagram pareto
4. Tahap *Improve* Tahap ini menentukan rencana tindakan atau yang biasa disebut dengan (*action plan*) bertujuan untuk peningkatan kualitas *Six* Siqma, yaitu dengan membuat solusi perbaikan dari produk *defect* agar dapat mengurangi *defect* yang terjadi menggunakan 4M + 1E (*Man, Machine, Method, Material, Environment*).
5. Tahap *Control* Pada tahap ini adalah upaya untuk meminimalisir kecacatan produk kantong semen, usulan tindakan perbaikan yang sudah diberikan peneliti pada tahap sebelumnya yaitu tahap *improve* dapat digunakan sebagai langkah untuk meminimalisir kecacatan produk [6].

## METODE

Tahapan dalam penelitian ini adalah untuk memberikan solusi perbaikan agar dapat mengurangi produk *defect* yang ada. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 1 Oktober hingga 31 Oktober 2020 di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk unit *Section of SCM Insfrastructure Maint Plant* Pabrik Gresik dengan objek penelitian kantong zak semen. Dalam pengumpulan data yang digunakan ialah data *defect* pada kantong semen selama tiga bulan yang akan diolah menggunakan analisis *six sigma*. Setelah dilakukan pengolahan data akan dilanjutkan ke tahap analisa data dan pembahasan yang mencakup penyebab cacat dari produk dan usulan perbaikannya. Setelah melakukan analisa dan mendapatkan usulan perbaikan akan dilanjutkan dengan menyimpulkan apa saja pemyebab kecacatan serta usulan perbaikan untuk mengurangi kecacatan tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah mendapatkan data kecacatan katong zak semen untuk kurun waktu tiga bulan dari team *six sigma*. Dilakukan proses penelitian menggunakan metode *Six sigma* yang di proses dengan penyelesaian metode DMAIC ( *Define, Measure, Analzys, Improve, Control* ).

**Tahap *Define***

Pada tahap *define* yaitu cara untuk mendapatkan solusi perbaikan pada proses produksi dengan menentukan jenis kecacatan suatu produk dan peneliti harus mengetahui proses produksi yang sedang berjalan. Sebelumnya peneliti menentukan jenis kecacatan produk (*Critical To Quality*) dari produk PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk yaitu kantong semen.

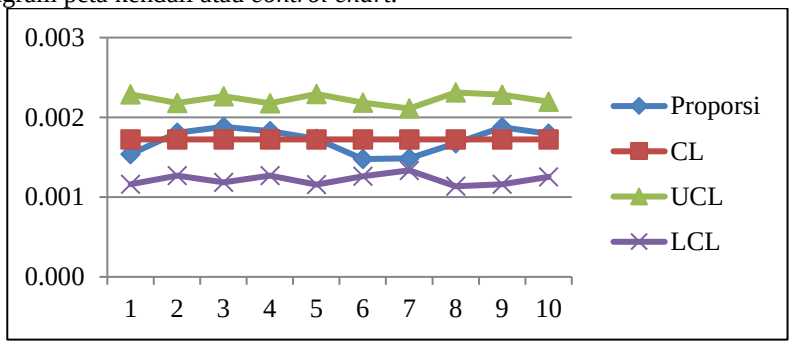
Tabel 1. Jumlah Kecacatan Pada Setiap CTQ (*Critical To Quality)*

| No | CTQ (*Critical To Quality*) | Jumlah (Unit) |
|---|---|---|
| 1 | Kantong rusak pada mulut kantong | 111 |
| 2 | Kantong rusak pada lem kantong | 120 |
| 3 | Kantong rusak pada *body* kantong | 215 |
| | **Total** | **446** |

*Note: Kecacatan merujuk hanya pada kantong semen*

**Tahap *Measure***

Tahap *measure* adalah langkah kedua dalam tahapan DMAIC yang akan melanjutkan dari tahap *define*. Tujuan dari *six sigma* yaitu untuk pengembangan proses produksi secara terus-menerus sehingga mencapai 6 sigma (3,4 DPMO) dengan mengetahui nilai sigma pada perusahaan saat ini. Kemudian peneliti akan menentukan perhitungan nilai sigma, membuat peta kendali P-*Chart* (*control chart*), dan diagram pareto untuk produksi kecacatan produk semen. Dari hasil rata-rata sigma dapat diketahui bahwa pada produksi Kantong menghasilkan DPMO sebesar 81.989 dengan rata-rata 6.832 dan nilai sigma 47,69 dengan rata-rata 3,97. Setelah mendapatkan nilai sigma dilakukanlah perhitungan agar mendapatkan batas kendali atas dan batas kendali bawah yang digunakan untuk membuat diagram peta kendali atau *control chart.*



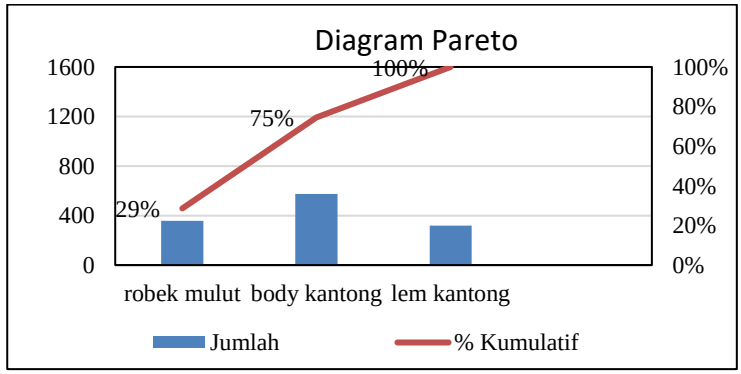

Gambar 1. Peta Kendali *P-Chart*

Diagram Pareto adalah Alat yang merupakan untuk mengindentifikasi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke paling kecil dengan grafik balok dan garis.

Tabel 2. Rekapitulasi Perhitungan Kumulatif

| Jenis CTQ | Jumlah Cacat | *Prensentase* | *Kumulatif* |
|---|---|---|---|
| Robek pada mulut kantong | 358 | 29% | 29% |
| Robek pada *body* kantong | 575 | 46% | 75% |
| Terbuka pada lem kantong | 319 | 25% | 100% |

Dari tabel 3 di hasilkan presentase untuk *body* kantong yang terlepas 46%, robek pada mulut kantong 29%, terbuka pada lem kantong 25% dan diperhitungkan kumulatif yang nantinya digambarkan kedalam diagram pareto. Berikut adalah diagram pareto kecacatan kantong zak semen yaitu sebagai berikut:

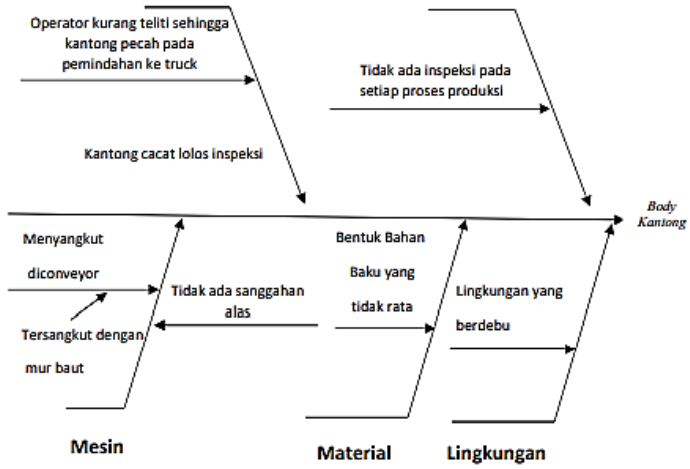



Gambar 2. Diagram Pareto Produk Cacat Kantong Zak Semen.

Berdasarkan Gambar 2. Dari hasil diagram Pareto bahwa 80% dari masalah kecacatan pada kantong semen di sebabkan oleh 20% dari kemungkinan penyebab produk kantong semen yang mengalami kecacatan. Dapat dilihat bahwa kecacatan terbesar adalah *body* kantong yang robek maka selanjutnya peneliti hanya difokuskan mencari akar penyebab dari kecacatan yang paling dominan dengan menggunakan diagram sebab akibat.

**Tahap *Analyze***

Tahapan ketiga yaitu *analyze* merupakan tahap dalam metode DMAIC yang bertujuan untuk mengindentifikasi faktor-faktor yang berpegaruh terhadap proses produksi. Faktor tersebut dianggap sebagai penyebab yang dominan dalam suatu akibat. Pada *analyze* alat yang digunakan peneliti adalah diagram *fishbone* atau *cause and effect diagram*. Berdasarkan diagram pareto pada tahap *measure* dapat diketahui kecacatan yang paling tinggi adalah robek pada *body* kantong. Pada diagram *cause and effect diagram* terdiri atas lima faktor yaitu *man*, *machine*, *material*, *method*, dan *environment*. Dapat dilihat dari diagram *fishbone* pada gambar bahwa faktor penyebab tingginya kecacatan dalam jenis cacat robek pada *body* kantong pada PT.Semen Indonesia (Persero) Tbk adalah sebagai berikut.




Gambar 3. Diagram *Fishbone* Jenis Cacat

Tabel 3. Keterangan Diagram Sebab - Akibat jenis cacat

| Faktor | Penyebab | Keterangan |
|---|---|---|
| Manusia | Kurang ketelitian saat pemindahan ke *truck* | Pada saat penyusunan ke *truck* operator kurang memperhatikan proses |
| | Kantong cacat lolos *inspeksi* | Kurangnya pemahaman operator terhadap SOP yang telah ditetapkan oleh perusahaan |
| Mesin | Menyangkut di *conveyor* | Kantong semen yang tersangkut mur/baut di *conveyor* |
| | Tidak ada sanggahan alas | Untuk menghindari terjadinya kantong semen yang tersangkut |
| Material | Bentuk bahan baku yang tidak rata | Kantong semen yang tidak rata menyebabkan tersangkutnya kantong semen pada saat didalam *conveyor* |
| Metode | Tidak ada *inspeksi* pada setiap proses produksi | Pada saat kantong semen didalam conveyor yang terus berjalan sehingga menyulitkan untuk melakukan *inspeksi* saat proses sedang berjalan |
| Lingkungan | Lingkungan yang berdebu | Tempat produksi yang berdebu karena perusahaan yang memproduksi semen menyebabkan kualitas *inspeksi* operator menurun |

**Pembahasan 4**

Tahap perbaikan (*improve*) ini adalah tahapan yang digunakan untuk memperbaiki kecacatan yang dipilih dari tiga (3) jenis cacat. Kecacatan yang dipilih yaitu *body* kantong yang robek karena memiliki resiko yang tinggi terhadap produk Kantong semen. Maka dalam perbaikan ini saya jabarkan sebagai berikut:

Tabel 4. Solusi Perbaikan

| Faktor | Akibat | Solusi Perbaikan |
|---|---|---|
| Manusia | Kurang ketelitian saat pemindahan ke *truck* | Peningkatan kinerja dan kewaspadaan operator saat pendistribusian ke dalam *truck* |
| | Kantong cacat lolos *inspeksi* | Memperketat proses *inspeksi* secara teliti |
| Mesin | Menyangkut di *conveyor* | Perlu dilakukan control secara *visual* agar dapat terhindar jika ada kantong yang menyangkut dengan mur baut ataupun dengan plat *conveyor* |
| | Tidak ada sanggahan alas | Memberikan *double plat conveyor* agar menghindari tersangkutnya kantong semen pada baut *conveyor* |
| Material | Bentuk bahan baku yang tidak rata | Memperketat proses *inspeksi* material sebelum masuk ke mesin *conveyor* |
| Metode | Tidak ada *inspeksi* pada setiap proses produksi | Selalu melakukan pengawasan secara teliti terhadap mesin yang sedang beroperasi |
| Lingkungan | Lingkungan yang berdebu | Melakukan pembersihkan lingkungan secara rutin setelah proses selesai |

**Tahap *Control***

Tahap *control* ini adalah langkah terakhir pada *six sigma* untuk menciptakan proses pengendalian yang berhubungan dengan terwujudnya *zero defect*. Dalam upaya meminimalisir kecacatan produk kantong semen, usulan tindakan perbaikan yang sudah diberikan peneliti pada tahap sebelumnya yaitu tahap *improve* dapat digunakan sebagai langkah untuk meminimalisir kecacatan produk. Berikut usulan tindakan perbaikannya meliputi:

1. Memberikan *training* atau pelatihan kepada pekerja agar lebih memahami prosedur kerja.
2. Memberikan penjadwalan *maintenance* mesin secara berkala.
3. Memperketat pengawasan pada proses inspeksi material agar lebih teliti.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa diketahui ada beberapa bagian cacat pada kantong semen yaitu kantong pecah pada bagian mulut kantong, *body* kantong, dan lem kantong. Dari ketiga jenis cacat tersebut, yang paling banyak mengalami cacat adalah pada *body* kantong. Faktor-faktor penyebab yang membuat kantong semen menjadi pecah adalah *operator, conveyor*, dan kantong lolos *inspeksi*. Usulan perbaikan yang direkomendasi untuk mengurangi jumlah kecacatan pada kantong pecah antara lain ialah meningkatkan kinerja dan kewaspadaan operator saat kantong semen berada di atas *conveyor*, pengecekan masing-masing mesin dan *conveyor* sehingga dapat mengantisipasi kejadian kantong pecah, melakukan *control visual* atau peninjauan langsung agar terhindar dari kantong yang tersangkut dengan mur atau baut.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Sirine, E. P. Kurniawati, S. Pengajar, F. Ekonomika, D. Bisnis, and U. Salatiga, "PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo)," *AJIE-Asian J. Innov. Entrep.*, vol. 02, no. 03, pp. 2477–3824, 2017, [Online]. Available: http://www.dirasfurniture.com.

[2] U. Habibah and Sumiati, "Pengaruh Kualitas Produk Dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Produk Kosmetik Wardah Di Kota Bangkalan Madura," *J. Ekon. , Bisnis Entrep.*, vol. 1, no. 1, pp. 31–48, 2016.

[3] A. Lusiana, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode *Six sigma* Pada Pt. Sandang Nusantara Unit Patal Secang," pp. 1–99, 2007.

[4] O. Yemima, D. A. Nohe, and Y. N. Nasution, "Penerapan Peta Kendali Demerit dan Diagram Pareto Pada Pengontrolan Kualitas Produksi ( Studi Kasus : Produksi Botol Sosro di PT . X Surabaya ) The Application of Demerit Control Chart and Pareto Diagram on Quality Control of Production ( Case Study : The," vol. 5, pp. 197–202, 2014, [Online]. Available: https://fmipa.unmul.ac.id/files/docs/14.[23] Jurnal Ola Yemima Edit.pdf.

[5] L. W. Amalia, M. Harisudin, P. Mandasari, J. Ir, and S. No, "AGRISTA : Vol . 5 No . 3 September 2017 : 192-202 ISSN : 2302-1713 APLIKASI DIAGRAM *FISHBONE* DALAM PENGENDALIAN MUTU JAMUR KUPING KERING ( STUDI KASUS PADA UD SKY AGRO KABUPATEN KARANGANYAR ) Lita Wahyu Amalia : Aplikasi Diagram …. PENDAHULUAN Menurut Tha," vol. 5, no. 3, pp. 192–202, 2017.

[6] D. Caesaron and S. Y. P. S. Simatupang, "Implementasi Pendekatan DMAIC untuk Perbaikan Proses Produksi Pipa PVC (Studi Kasus PT. Rusli Vinilon)," *J. Metris, 16 91-96*, vol. 16, pp. 91–96, 2015.