

**IMPLEMENTASI METODE *LEAN SIX SIGMA* SEBAGAI
UPAYA MEMINIMALISASI CACAT PRODUK
KEMASAN CUP AIR MINERAL 240 ml
(STUDI KASUS PERUSAHAAN AIR MINUM)**

Disusun oleh :

ARI FAKHRUS SANNY

24010210120038

Sebagai Salah Satu Syarat untuk memperoleh Gelar

Sarjana Sains pada Jurusan Statistika

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2015

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul Skripsi : Implementasi Metode *Lean Six Sigma* Sebagai Upaya
Meminimalisasi Cacat Produk Kemasan Cup Air Mineral
240 ml (Studi Kasus Perusahaan Air Minum)

Nama Mahasiswa : Ari Fakhrus Sanny

NIM : 24010210120038

Jurusan : Statistika

telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 23 Februari 2015 dan dinyatakan
lulus pada tanggal 30 Maret 2015.

Semarang, 31 Maret 2015

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika
FSM Universitas Diponegoro

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir
Ketua

Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Drs. Agus Rusgiyono, M.Si
NIP. 196408131990011001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul Skripsi : Implementasi Metode *Lean Six Sigma* Sebagai Upaya
Meminimalisasi Cacat Produk Kemasan Cup Air Mineral
240 ml (Studi Kasus Perusahaan Air Minum)

Nama Mahasiswa : Ari Fakhrus Sanny

NIM : 24010210120038

Jurusan : Statistika

telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 23 Februari 2015.

Semarang, 31 Maret 2015

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Drs. Mustafid, M.Eng. Ph.D
NIP.195505281980031002

Abdul Hoyyi, S.Si, M.Si
NIP. 197202022008011018

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Implementasi Metode *Lean Six Sigma* Sebagai Upaya Meminimalisasi Cacat Produk Kemasan Cup Air Mineral 240 ml (Studi Kasus Perusahaan Air Minum)” Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.
2. Prof. Drs. Mustafid, M.Eng. Ph.D sebagai pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Abdul Hoyyi, S.Si, M.Si sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
4. Pihak – pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah mendukung penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Maret 2015

Penulis

ABSTRAK

Usaha untuk meningkatkan produktivitas memang tidak bisa dikatakan bahwa faktor manusia adalah satu - satunya faktor yang harus diamati, diteliti, dianalisa dan diperbaiki, akan tetapi signifikansi daripada faktor-faktor lain berupa mesin, peralatan kerja, bahan baku, bangunan pabrik, dan lain-lain kemungkinan juga berpengaruh terhadap usaha peningkatan produktivitas tetap juga harus dipertimbangkan. Kualitas menjadi faktor dasar keputusan konsumen dalam banyak produk dan jasa. Oleh karena itu, kualitas merupakan faktor kunci yang membawa keberhasilan bisnis, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing. Metode *Lean Six Sigma* yaitu metode untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah serta menganalisis tingkat kecacatan sampai produk mendekati *zero defect*. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *lean six sigma* dalam pengendalian kualitas dengan studi kasus kualitas produk air minum dalam kemasan cup 240 ml pada bagian proses *quality control* yang menghasilkan sebelas jenis cacat. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas produk, salah satunya dengan memonitor proses produksi dengan diagram pengendali. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah nilai DPMO pada mesin line 1 sebesar 546 menghasilkan tingkat sigma sebesar 4,766 dan persentase sebesar 99,95% yang artinya bahwa dalam satu juta produk cup air mineral 240 ml terdapat 0,05% unit produk yang tidak sesuai dalam produksi pada mesin line 1. Sedangkan nilai DPMO pada mesin line 2 sebesar 291 menghasilkan tingkat sigma sebesar 4,932 dan persentase sebesar 99,97% yang artinya bahwa dalam satu juta produk cup air mineral 240 ml terdapat 0,03% unit produk yang tidak sesuai dalam produksi pada mesin line 2.

Kata Kunci : Kualitas, Pengendalian Kualitas, *Lean Six Sigma*

ABSTRACT

Efforts to increase productivity can not be said that the human factor is not the only factor which should be observed, studied, analyzed, and repaired in the effort to increase productivity, but also other factors such as machine, equipment, raw materials, factory buildings, etc. may also affect the productivity improvement efforts remain to be considered. Quality is the customer's main factor to decide products and services. Therefore, quality is a key factor which brings business success and growth, and improves competitive position. Lean six sigma method is a method to identify and eliminate waste or activities which are not value added and analyze defect rate product approaches zero defect products. This study aims to implement lean six sigma methods in quality control with case studies of product quality bottled water cup 240 ml at the quality control process produces eleven types of disabilities. Efforts should be made to improve the quality of products, one of them by monitoring the production process control diagram. The results obtained in this study is the value of DPMO on line 1 of 546 machines produce sigma level of 4.766 and a percentage of 99.95%, which means that in a million products cup 240 ml mineral water contained 0.05% units of a product that does not fit in production line machine 1. The DPMO values on line 2 of 291 machines produce sigma level of 4.932 and a percentage of 99.97%, which means that in a million products cup 240 ml mineral water contained 0.03% units of a product that does not fit in production line machine 2.

Keywords : Quality, Quality Control, Lean Six Sigma

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN I | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN II..... | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | x |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3. Batasan Masalah | 3 |
| 1.4. Tujuan | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Alur Proses Produksi | 5 |
| 2.2. Definisi Kualitas | 8 |
| 2.3. Pengendalian Kualitas Statistik | 9 |
| 2.4. Lean | 10 |
| 2.5. Six Sigma..... | 13 |

| | Halaman |
|-----------------------------------|---------|
| 2.6. Lean Six Sigma..... | 15 |
| 2.7. Tahapan Six Sigma | 16 |
| a. Define..... | 16 |
| b. Measure..... | 17 |
| c. Analyze | 34 |
| d. Improvment..... | 36 |
| e. Control | 37 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1. Sumber Data | 38 |
| 3.3. Variabel Cacat | 38 |
| 3.2. Tahapan Six Sigma | 38 |
| 3.3. Diagram Alir Penelitian..... | 41 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 1.1. Define | 42 |
| 1.2. Measure..... | 47 |
| 1.3. Analyze..... | 65 |
| 1.4. Improvment..... | 77 |
| BAB V KESIMPULAN | 79 |
| DAFTAR PUSTAKA | 81 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN..... | 83 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1. Six Sigma Motorola..... | 31 |
| Gambar 2. Diagram Alir Penelitian..... | 41 |
| Gambar 3. Diagram Kendali Demerit untuk Mesin Line 1 | 53 |
| Gambar 4. Diagram Kendali Demerit untuk Mesin Line 2 | 55 |
| Gambar 5. Quality Filtter Mapping pada Mesin Line 1 | 67 |
| Gambar 6. Quality Filtter Mapping pada Mesin Line 2 | 68 |
| Gambar 7. Diagram Pareto pada Mesin Line 1 | 72 |
| Gambar 8. Diagram Pareto pada Mesin Line 2 | 74 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. Struktur Data k Sampel Bebas | 17 |
| Tabel 2. Struktur Data Diagram Kendali Demerit..... | 29 |
| Tabel 3. Tabel Pendekatan Six Sigma Motorola..... | 31 |
| Tabel 4. Klasifikasi Jenis Cacat Secara Visual | 40 |
| Tabel 5. Tabel Identifikasi Waste..... | 43 |
| Tabel 6. Penyebab Cacat | 46 |
| Tabel 7. Hasil Uji Distribusi Poisson pada Data Mesin Line 1..... | 47 |
| Tabel 8. Hasil Uji Distribusi Poisson pada Data Mesin Line 2..... | 48 |
| Tabel 9. Nilai DPMO dan Tingkat Sigma pada Mesin Line 1 | 59 |
| Tabel 10. Nilai DPMO dan Tingkat Sigma pada Mesin Line 2 | 62 |
| Tabel 11. Rekapitulasi Perhitungan Valsat | 66 |
| Tabel 12. Tabel Quality Filter Mapping pada Mesin Line 1 | 67 |
| Tabel 13. Tabel Quality Filter Mapping pada Mesin Line 2..... | 69 |
| Tabel 14. Tabel Penyebab <i>Defect</i> | 70 |
| Tabel 15. Persentase Jenis Cacat pada Mesin Line 1 | 71 |
| Tabel 16. Persentase Jenis Cacat pada Mesin Line 2 | 74 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. <i>Value Stream Mapping</i> | 83 |
| Lampiran 2. Data Cacat Mesin Line 1 | 84 |
| Lampiran 3. Data Cacat Mesin Line 2 | 86 |
| Lampiran 4. Hasil Uji Kruskal-Wallis dengan Minitab | 88 |
| Lampiran 5. Syntax Program Matlab Diagram Kendali Demerit Line 1 | 89 |
| Lampiran 6. Syntax Program Matlab Diagram Kendali Demerit Line 2 | 91 |
| Lampiran 7. Tabel Konversi Sigma ke DPMO dan %(Persentase Bebas Cacat) Berdasarkan Konsep Motorola | 93 |
| Lampiran 8. Tabel Distribusi Chi-Square | 97 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Manusia bukanlah satu - satunya faktor yang harus diamati, diteliti, dianalisa, dan diperbaiki dalam usaha untuk meningkatkan produktivitas, tetapi juga faktor - faktor lain berupa mesin, peralatan kerja, bahan baku, bangunan pabrik, dan lain juga harus dipertimbangkan. Kualitas menjadi faktor dasar keputusan konsumen dalam produk dan jasa. Perilaku konsumen tersebut tidak membedakan apakah konsumen itu perorangan, kelompok industri, program pertahanan militer, atau toko pengecer. Oleh karena itu, kualitas merupakan faktor kunci yang membawa keberhasilan bisnis, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing. Program jaminan kualitas produk yang efektif dapat menghasilkan kenaikan penetrasi pasar dengan produktivitas lebih tinggi, dan biaya pembuatan barang dan jasa keseluruhan yang lebih rendah (Montgomery,1998).

Sejalan dengan keinginan perusahaan air minum untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk dengan harapan bahwa tingkat kecacatan produk mendekati *zero defect*, maka perlu dilakukan pengembangan yang berkesinambungan secara bertahap dan terus menerus dalam rangka mencapai tujuan yang akan dicapai, sehingga perusahaan tersebut dapat bersaing di luar negeri. Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian yang dapat meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk, menghilangkan pemborosan (*waste*) dan

memperpendek waktu tunggu, sehingga berdampak pada peningkatan produktivitas

perusahaan. Suatu perusahaan dikatakan berkualitas jika mempunyai sistem produksi yang baik dengan proses terkendali. Dengan proses pengendalian kualitas (*quality control*), perusahaan diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengendalian untuk mencegah terjadinya produk cacat yang akhirnya dapat meningkatkan produktivitas. Meminimumkan cacat adalah usaha yang harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas suatu produk. Banyak upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas produk, salah satunya dengan memonitor proses produksi dengan diagram kontrol (*control chart*).

Perusahaan air minum berkomitmen dalam mengedepankan kualitas produk. Komitmen tersebut meliputi aspek kesehatan dengan berupaya untuk memastikan produk yang dihasilkannya sehat dan berkualitas. Upaya untuk menjaga kualitas dilakukan mulai dari pengambilan air di sumbernya sampai proses produksi dan pengemasan. Perusahaan air minum diharapkan dapat menerapkan metode *lean six sigma* untuk mengamati proses produksi secara langsung, sehingga dapat memiliki standar sigma suatu proses produksi agar memenuhi target produksi. Metode tersebut merupakan salah satu metode untuk memonitor proses produksi dan mengidentifikasi *waste* (cacat) pada proses produksi. *Lean* merupakan suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas - aktivitas yang tidak bernilai tambah. Pemborosan yang dimaksud terdiri dari tujuh jenis pemborosan, yaitu *overproduction*, *waiting*, *transportation*, *overprocessing*, *inventory*, *motion and defect* (Gasperz, 2007). *Six sigma* merupakan pendekatan menyeluruh untuk menyelesaikan masalah dan peningkatan proses

melalui tahap DMAIC, yaitu *define, measure analyze, improve, dan control*. *Lean six sigma* merupakan kombinasi antara *lean* dan *six sigma* yang merupakan pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas - aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui peningkatan terus menerus untuk mencapai tingkat kinerja enam sigma, dengan cara memproduksi produk air minum dalam kemasan cup 240 ml dan informasi untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan berupa hanya memproduksi produk dengan 3,4 cacat untuk setiap satu juta kesempatan atau operasi. Peningkatan kualitas sangat diperlukan dalam proses produksi, oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian tingkat kualitas produk di perusahaan tersebut dengan metode *lean six sigma* dengan judul **“Implementasi Metode *Lean Six Sigma* sebagai Upaya Meminimalisasi Cacat Produk Kemasan Cup Air Mineral 240 ml (Studi Kasus Perusahaan Air Minum)”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penulis merumuskan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini, yaitu bagaimana menganalisis tingkat kualitas produk kemasan cup air mineral 240 ml dengan metode *lean six sigma*.

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini membatasi masalah dengan hanya membahas pada bagian *quality control* produksi kemasan cup air mineral 240 ml, tidak membahas

masalah biaya dalam penelitian ini, serta tindakan perbaikan hanya dilakukan sebatas usulan.

1.4. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Metode *Lean Six Sigma* sebagai upaya meminimalisasi cacat produk kemasan cup air mineral 240 ml dengan studi kasus perusahaan air minum.