

**ANALISIS KUALITAS PRODUK ALUMINIUM FLUORIDA
(AlF_3) DENGAN METODE SIX SIGMA
DI PT. PETROKIMIA GRESIK Tbk.**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

FARIHUL IBAD
NPM : 0732 010 174

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “ VETERAN ”
JAWA TIMUR
2010**

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena telah berkenan memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul :

ANALISIS KUALITAS PRODUK ALUMINIUM FLUORIDA (AlF_3)

DENGAN METODE SIX SIGMA

(STUDI KASUS DI PT. PETROKIMIA GRESIK Tbk)

Penyusunan tugas akhir ini guna memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulis menyadari bahwa selama melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan.

Dalam kesempatan ini pula penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, MP. Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Bapak Ir. Sutiyono, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.

3. Bapak Ir. Mu'tasim Billah, MS. Selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Jawa Timur.
4. Bapak Ir. M. Tutuk Safirin, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri UPN "Veteran" Jawa Timur.
5. Ibu Ir. Yustina Ngatilah, MT, selaku Dosen Pembimbing I.
6. Ibu Ir. Endang Pudji W, MT, selaku Dosen Pembimbing II.
7. Bapak Ir. Joumil Aidzil SZS, MT selaku Dosen Penguji Seminar
8. Bapak Ir. Sartin, MPd, selaku Dosen Penguji Seminar
9. Bapak Ir. Slamet Supriyanto selaku Kepala Biro Diklat PT. Petrokimia Gresik yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian.
10. Bapak Ir. F Purwanto MF, selaku Kadep Produksi III.
11. Bapak Ir. Siswanto, selaku Pembimbing dan kabag pabrik Aluminium Fluorida di PT. Petrokimia Gresik.
12. Segenap Staff dan Karyawan PT. Petrokimia Gresik yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas segala bantuannya selama penulis melaksanakan penelitian.
13. Ibunda dan Ayahanda yang tercinta yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materiil kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
14. Seluruh keluarga besar Bani Afnan, Saudara – Saudaraku, Temen – temen angkatan 07 pararel D yang bersedia membantu baik moril maupun materiil kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.

Semoga Allah SWT, senantiasa memberikan balasan atas amal perbuatan dan segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Akhir kata penulis

berharap semoga hasil penelitian yang tertuang dalam skripsi ini banyak bermanfaat bagi setiap pembaca pada umumnya.

Surabaya, 07 Oktober 2010

Penulis

Farihul Ibad

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR LAMPIRAN	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
ABSTRAKSI	vi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Asumsi	3
1.5. Tujuan Penelitian	3
1.6. Manfaat Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kualitas	7
2.1.1. Pengertian Kualitas	7
2.1.2. Ciri-ciri Kualitas	11
2.1.3. Perencanaan Kualitas	12
2.1.4. Pengendalian Kualitas	13
2.1.5. Perbaikan Kualitas	13

2.1.6. Metode-metode Manajemen Kualitas	14
2.2 Pengertian Data	18
2.2.1. Jenis-jenis Data	18
2.3 Pengendalian Proses	19
2.3.1 Pengendalian Proses Statistikal	22
2.3.2 Kestabilan dan Kemampuan Proses	23
2.3.3 Metode Pengendalian Proses Statistikal	24
2.4 Konsep Dasar Six Sigma	26
2.4.1 Sigma	27
2.4.2 Six Sigma	27
2.4.2.1 Konsep Six Sigma motorola	32
2.4.2.2 Penentuan Kapabilitas Proses	34
2.4.3 Faktor Penentu Dalam Six Sigma.....	37
2.5 DMAIC (Define, Measure, Analyze, dan Control)	38
2.5.1. Define (D)	39
2.5.2. Measure (M).....	39
2.5.2.1. Penentuan Kapabilitas Proses Untuk Data Variabel ..	40
2.5.2.2. Pengukuran Baseline Kinerja	41
2.5.3. Analyze (A)	44
2.5.3.1 Menganalisa Stabilitas dan Kapabilitas Proses	45
2.5.3.2 Mengidentifikasi Sumber – Sumber Penyebab Kecacatan	49
2.5.4. Improve (I)	51

2.5.4.1.FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)	51
2.5.4.1.1.Severity	53
2.5.4.1.2.Occurrence	53
2.5.4.1.3.Detection	54
2.5.5. Control (C)	55
2.6 Penggunaan Metode Six Sigma	55
2.6.1 Tinjauan keberhasilan penerapan Six Sigma	56
2.6.2 Manfaat dan Implementasi Six Sigma	57
2.7 Seven Tools	57

BAB III. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	63
3.2 Identifikasi Variabel.....	63
3.2.1.Variabel Bebas	63
3.2.2.Variabel Terikat	64
3.3 Langkah-langkah pemecahan masalah.....	65
3.4 Pengumpulan data	69
3.5 Metode Pengolahan data	70

BAB IV : ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tahap Define	76
4.1.1 Identifikasi Produk (obyek) Six Sigma	77
4.1.2 Menentukan Persyaratan Defect	77

4.2 Tahap Measure	79
4.2.1 Menentukan karakteristik kualitas (CTQ)	79
4.2.2 Pengumpulan Data	79
4.2.3 Pengukuran Baseline Kinerja	83
4.2.3.1 Menghitung DPMO dan Nilai Sigma	83
4.3 Tahap Analyze	98
4.3.1 Analisa Stabilitas dan Kapabilitas Proses	98
4.3.2 Identifikasi Sumber dan Akar Penyebab Kecacatan	108
4.4 Tahap Perbaikan (<i>Improve</i>)	111
4.4.1 Menetapkan Suatu Rencana Usulan Tindakan Perbaikan	111

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	118
5.2 Saran	119

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Hal
Tabel 2.1	: Analisis sistem industri sepanjang siklus hidup proses industri	22
Tabel 2.2	: Pencapaian tingkat Six Sigma	28
Tabel 2.3	: Kelemahan TQM dan solusi Six Sigma	29
Tabel 2.4	: Perbedaan True 6 – Sigma dengan Motorola’s 6 – Sigma	34
Tabel 2.5	: Cara memperkirakan kapabilitas proses untuk data variabel	40
Tabel 2.6	: Target kinerja dari CTQ ketebalan produk dan kandungan kelembaban produk kayu lapis selama masa lima tahun proyek six sigma	41
Tabel 2.7	: Skala penilaian Severity	53
Tabel 2.8	: Skala penilaian Occurence	54
Tabel 2.9	: Skala penilaian Detection	54
Tabel 4.1	: Data variabel pengukuran kandungan AlF_3 (<i>Purity</i>)	80
Tabel 4.2	: Data variabel pengukuran kandungan Air (H_2O)	81
Tabel 4.3	: Data variabel pengukuran ukuran mesh + 325	82
Tabel 4.4	: Nilai DPMO Kandungan AlF_3 (<i>Purity</i>)	85
Tabel 4.5	: Nilai SQL Kandungan AlF_3 (<i>Purity</i>)	86
Tabel 4.6	:Rangkuman Hasil perhitungan nilai Sigma dan DPMO untuk Kandungan AlF_3 (<i>Purity</i>)	87

Tabel 4.7 : Nilai DPMO Kandungan Air (H_2O)	89
Tabel 4.8 : Nilai SQL Kandungan Air (H_2O)	91
Tabel 4.9 : Rangkuman Hasil perhitungan nilai Sigma dan DPMO untuk Kandungan Air (H_2O)	92
Tabel 4.10 : Nilai DPMO Ukuran Mesh + 325	94
Tabel 4.11 : Nilai SQL Ukuran Mesh + 325	95
Tabel 4.12 : Rangkuman Hasil perhitungan nilai Sigma dan DPMO untuk Ukuran Mesh + 325	98
Tabel 4.13 : Baseline kinerja variabel karakteristik kualitas pada tingkat output bulan Januari, Maret dan Mei 2010.....	97
Tabel 4.14 : Rata – Rata kandungan Aluminium Fluorida selama tiga bulan ...	100
Tabel 4.15 : Rata – Rata kandungan Air (H_2O) selama tiga bulan	103
Tabel 4.16 : Rata – Rata ukuran Mesh + 325 selama tiga bulan	106
Tabel 4.17 : Failure Mode And Effect Analyze untuk variabel	114
Tabel 4.18 : Rencana pengendalian perbaikan	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Hal
Gambar 2.1	: Siklus PDCA (Plan – Do – Check – Action)	17
Gambar 2.2	: Siklus hidup proses industri	21
Gambar 2.3	: Penggunaan alat statistika untuk pengembangan sistem Industri	24
Gambar 2.4	: Konsep 6-sigma motorola dengan distribusi normal bergeser 1,5 – Sigma	33
Gambar 2.5	: Proses DMAIC (Define, Measure, Analyza, Improve dan Control)	38
Gambar 2.6	: Diagram Sebab Akibat	61
Gambar 3.1	: Flowchart pemecahan masalah	65
Gambar 4.1	: DPMO Kandungan AlF_3 (<i>Purity</i>)	85
Gambar 4.2	: Nilai Sigma Quality Level (<i>SQL</i>) Kandungan AlF_3 (<i>Purity</i>)	86
Gambar 4.3	: DPMO Kandungan Air (H_2O)	90
Gambar 4.4	: Nilai Sigma Quality Level (<i>SQL</i>) Kandungan Air (H_2O)	91
Gambar 4.5	: DPMO Ukuran Mesh + 325	94
Gambar 4.6	: Nilai Sigma Quality Level (<i>SQL</i>) Ukuran Mesh + 325	97
Gambar 4.7	: Peta kontrol X – Bar Kandungan AlF_3 (<i>Purity</i>).....	100
Gambar 4.8	: Peta kontrol X – Bar Kandungan Air (H_2O)	103
Gambar 4.9	: Peta kontrol X – Bar Ukuran Mesh + 325	106
Gambar 4.10	: <i>Cause effect</i> berdasarkan sumber penyebab dari masalah kapabilitas kandungan AlF_3 (<i>Purity</i>)	109
Gambar 4.11	: <i>Cause effect</i> berdasarkan sumber penyebab dari masalah kapabilitas kandungan Air (H_2O)	109

Gambar 4.12 : *Cause effect* berdasarkan sumber penyebab dari masalah
kapabilitas Ukuran Mesh + 325 110

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Gambaran Umum Perusahaan
Lampiran II	Laboratorium Produksi III PT petrokimia Gresik Tbk
Lampiran III–A	Data Variabel Hasil Pengukuran Kandungan AlF_3 (<i>Purity</i>)
Lampiran III–B	DPMO Pengukuran Kandungan AlF_3 (<i>Purity</i>)
Lampiran III–C	Data Variabel Hasil Pengukuran Kandungan Air (H_2O)
Lampiran III–D	DPMO Pengukuran Kandungan Air (H_2O)
Lampiran III–E	Data Variabel Hasil Pengukuran Ukuran Mesh + 325
Lampiran III–F	DPMO Pengukuran Ukuran Mesh + 325
Lampiran IV	Tabel Nilai – Nilai untuk pendugaan Standart Deviasi Sampling
Lampiran V	Tabel luas area kurva distribusi normal ($Z_{1-\alpha/2}$)
Lampiran VI	Tabel konversi SQL ke DPMO dan % (presentase bebas cacat) Berdasarkan konsep motorola
Lampiran VII	Tabel Nilai – Nilai target pengendalian kualitas untuk satu batas spesifikasi (USL atau LSL) dan toleransi maksimum standart deviasi proses.

ABSTRAKSI

Kualitas merupakan rangkaian keseluruhan karakteristik dan keistimewaan dari suatu produk atau jasa dalam memuaskan sebagian atau keseluruhan kebutuhan dari konsumen. Konsumen sebagai pemakai produk semakin kritis dalam memilih atau memakai produk oleh karena itu keadaan ini mengakibatkan peranan kualitas semakin penting.

Permasalahan di PT. Petrokimia Gresik ini adalah masih terjadinya *defect* produk Aluminium Fluorida (AlF_3) meskipun perusahaan sudah menerapkan pengendalian kualitas. Akibat relatif tingginya tingkat *defect* ini sangat mempengaruhi kualitas Aluminium Fluorida (AlF_3) oleh karena itu perlu adanya pengendalian kontrol kualitas yang diintegrasikan dengan **Six Sigma DMAIC** yang bertujuan sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan perusahaan saat ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempunyai pengaruh signifikan terhadap kualitas Aluminium Fluorida (AlF_3) sehingga nantinya secara optimal jumlah *defect* yang terjadi dapat ditekan dengan seminimal mungkin (*zero defect*). Untuk pengendalian kualitas Aluminium Fluorida (AlF_3) digunakan metode Six Sigma Dengan cara analisa pengukuran batas spesifikasi kandungan dalam produk Aluminium Fluorida (AlF_3) yakni kandungan AlF_3 , SiO_2 , Fe_2O_3 , P_2O_5 , LOI, H_2O , Untamp, dan Mesh + 325. maka nantinya didapatkan *baseline* kinerja tingkat output yang menggambarkan tingkat *DPMO* serta Nilai **Sigma Quality Level (SQL)** selama tiga bulan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingginya tingkat *DPMO* yang mempengaruhi kualitas Aluminium Fluorida (AlF_3) adalah Kandungan Aluminium Fluorida (*Purity*) sebesar $DPMO = 117.023$ dengan nilai SQL sebesar 2,69 berarti kualitas produk ini (kandungan AlF_3) masih jauh untuk mencapai *zero defect* karena memiliki persentase kecacatan sebesar 11,7023%., untuk kandungan Air (H_2O) sebesar $DPMO = 178.786$ dengan nilai SQL sebesar 2,42 berarti kualitas produk ini (kandungan Air) masih jauh untuk mencapai *zero defect* karena memiliki persentase kecacatan sebesar 17,8786 %, dan untuk ukuran mesh + 325 sebesar $DPMO = 11.011$ dengan nilai SQL sebesar 3,79 berarti kualitas produk ini mau mendekati untuk mencapai *zero defect* karena memiliki persentase kecacatan sebesar 1,1011 %.

Keywords : Defect, Six Sigma DMAIC, Baseline, DPMO ,Sigma Quality Level (SQL)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas merupakan keseluruhan karakteristik dan keistimewaan dari suatu produk atau jasa yang dihasilkan dari kemampuan produk atau jasa untuk memuaskan sebagian atau secara keseluruhan kebutuhan dari konsumen. Konsumen sebagai pemakai produk semakin kritis dalam memilih atau memakai produk, keadaan ini mengakibatkan peranan kualitas semakin penting. Berbagai macam metode dikembangkan untuk mewujudkan suatu kondisi yang ideal dalam sebuah proses produksi, yaitu *zero defect* atau tanpa cacat.

Dengan adanya kualitas yang baik maka kelangsungan hidup suatu perusahaan akan dapat berkesinambungan. Kualitas adalah faktor kunci yang membawa keberhasilan bisnis, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing. Industri yang maju dan modern seharusnya mampu memahami keinginan konsumen (*Voice of Customer*) dengan memperhatikan banyak faktor untuk menjaga mutu sebuah produk. Kualitas sebuah produk dikatakan bagus apabila kriteria-kriteria yang ada pada produk dapat membuat konsumen atau pengguna produk merasa puas sehingga jaminan kualitas menjadi prioritas utama dalam menentukan pilihan produk bagi konsumen.

PT Petrokimia Gresik Tbk memproduksi jenis produk bahan – bahan kimia diantaranya adalah Aluminium Fluorida (AlF_3). Produk Aluminium Fluorida mempunyai beberapa spesifikasi kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan yakni kandungan AlF_3 minimal 94%, kandungan SiO_2 maksimal 0.2% , kandungan

P_2O_5 maximal 200 ppm, kandungan Fe_2O_3 maximal 700 ppm, kandungan LOI maximal 0.85%, kandungan H_2O maximal 0.26%, Curah density minimal 0.7 gr/ml dan Mesh +325 minimal 85%. Pada proses produksi Aluminium Fluorida merupakan proses produksi yang bersifat *continue process* dimana pada setiap bulannya perusahaan selalu memproduksi dengan tiap harinya selama 24 jam.

Proses produksi Aluminium Fluorida (AlF_3) masih terdapat berbagai jenis kecacatan karena tidak memenuhi batas syarat mutu yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Dihadapkan pada kenyataan yang ada, jenis syarat mutu yang sering terjadi kecacatan adalah pada kandungan AlF_3 , H_2O , dan Curah density (Untamp). Hal ini mengindikasikan bahwa produk AlF_3 di PT Petrokimia Kimia masih banyak mengalami kekurangan dalam hal kualitas sehingga dengan implementasi metode Six Sigma ini nantinya diharapkan pencapaian tingkat kualitas yang memenuhi standar yang diinginkan, serta meminimalkan jumlah *defect* yang terjadi pada proses produksi sehingga akan menghemat biaya, waktu dan tenaga dan menjadikan kepuasan tersendiri bagi pelanggan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu : **“Bagaimana mengurangi tingkat kecacatan produk Aluminium Fluorida (AlF_3) sehingga produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi syarat mutu yang ditentukan oleh PT Petrokimia Gresik Tbk ?”**.

1.3 Batasan Masalah

Untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam penelitian maka perlu dilakukan pembatasan terhadap masalah yang dihadapi :

1. Penelitian hanya menggunakan 4 tahap dari siklus DMAIC, untuk tahap *Improve* (I) hanya sebatas usulan sedangkan pada tahap *Control* (C) diserahkan pada pihak perusahaan.
2. Masalah biaya produksi tidak dibahas dalam penelitian ini.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisa faktor–faktor kritis penyebab terjadinya *defect* paling dominan (terbesar) pada pembuatan produk Aluminium Fluorida.
2. Analisis kualitas produk berdasarkan nilai sigma.
3. Memberikan usulan perbaikan dengan tujuan mengurangi jumlah *defect* paling dominan (terbesar) yang ada pada proses produksi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Perusahaan

Dengan adanya penerapan metode six sigma, perusahaan dapat mengurangi jumlah *defect* produk yang dialami selama ini.

2. Bagi Peneliti

Dapat menambah pengetahuan serta wawasan mengenai metode *six sigma*.

3. Bagi Universitas

Memberikan referensi tambahan dan perbendaharaan perpustakaan agar berguna di dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan juga berguna sebagai pembanding bagi mahasiswa dimasa yang akan datang.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian disusun sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini akan diberikan gambaran mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, perumusan masalah yang akan dibahas, penetapan tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang didapatkan, batasan dan asumsi yang digunakan serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori-teori yang mendasari penelitian dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Teori yang mendasari penelitian antara lain : pengertian kualitas, pengertian pengendalian kualitas, pentingnya kualitas, , siklus DMAIC, *six sigma* (evaluasi kesiapan *six sigma*, tim *six sigma*, metode dasar *six sigma*, faktor penentu *six sigma*, dan *seventools quality control*).

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijabarkan langkah-langkah dalam melakukan penelitian secara struktur, termasuk formulasi dan pengembangan model serta kerangka berfikir juga instrument penelitian sehingga

didapatkan solusi atau koherensi pembahasan guna menarik kesimpulan penelitian.

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan tentang data-data yang telah dikumpulkan untuk penelitian ini dan dua tahap siklus DMAI, yaitu tahap *define* dan *measure*. Pada sub bab pengumpulan data akan dijelaskan sekilas mengenai kondisi yang ada di PT Petrokimia Gresik. Kemudian pada sub bab kedua dilakukan pengolahan data sesuai dengan prosedur yang terdapat pada metode penelitian. Tahap *define* berisi tentang pendefisian masalah beserta tujuan yang ingin dicapai dan penentuan variabel yang kritis terdapat kualitas (*critical of quality*). Sedangkan tahap kedua, yaitu *measure*, berisi tentang pengukuran karakteristik kualitas tersebut pada tingkat output dan perhitungan kinerja awal baseline. Setelah *define* dan *measure*, yaitu *analyze* dan *improve*. Pada tahap *analyze* akan dilakukan analisa terhadap proses produksi. Kemudian pada tahap *improve* dilakukan perbaikan proses produksi dengan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dirumuskan kesimpulan yang merupakan hasil dari penelitian dan saran sebagai pertimbangan perbaikan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN