

**PENINGKATAN KUALITAS PRODUK WAJAN SUPER UKURAN 24
DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA-DMAIC DI IKM WL
ALUMINIUM YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri
Sunan Kalijaga Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian
Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu Teknik Industri (S.T.)



Diajukan Oleh:

Ali Mansur

11660005

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2015**



SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Tugas Akhir

Lamp : 1 Bandel Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan bimbingan, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa Tugas Akhir:

Nama : Ali Mansur

NIM : 11660005

Judul Tugas Akhir : Peningkatan Kualitas Produk Wajan Super Ukuran 24 Dengan Pendekatan Six Sigma-DMAIC Di IKM WL Aluminium Yogyakarta

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Teknik Industri.

Dengan ini kami berharap agar Tugas Akhir yang bersangkutan dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dosen Pembimbing I

Kifayah Amar, S.T., M.Sc., Ph.D
NIP. 19740621 200604 2 001

Yogyakarta, 8 Juli 2015

Dosen Pembimbing II

Siti Husna AINU Syukri, S.T., M.T
NIP. 19761127 200604 2 001



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2766/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Peningkatan Kualitas Produk Wajan Super Ukuran 24 Dengan Pendekatan Six Sigma-DMAIC Di IKM WL Aluminium Yogyakarta

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Ali Mansur

NIM : 11660005

Telah dimunaqasyahkan pada : 1 September 2015

Nilai Munaqasyah : A/B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Kifayah Amar, Ph.D.

NIP.19740621 200604 2 001

Penguji I

Siti Husna Anu Syukri, M.T.
NIP.19761127 200604 2 001

Penguji II

Syaeful Arief, M.T.

Yogyakarta, 11 September 2015

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Marzer Said Nahdi, M.Si.

NIP. 19550427 198403 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ali Mansur

NIM : 11660005

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: **“PENINGKATAN KUALITAS PRODUK WAJAN SUPER UKURAN 24 DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA-DMAIC DI IKM WL ALUMINIUM YOGYAKARTA”** Adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penyusun.

Yogyakarta, 7 Juli 2015

Yang menyatakan



Ali Mansur
NIM. 11660005

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

*Ibu dan saudara-saudara saya yang selalu mendukung

dan mendo'akan penulis* Seseorang yang yang selalu

setia menemani dan mendo'akan penulis* Teman

seperjuangan dan kakak adik teknik industri* Teman

seperjuangan UKM Bola Voli Uin Sunan Kalijaga*

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah S.W.T atas limpahan rahmat, taufiq serta hidayahnya sehingga Tugas Akhir dengan judul **“Peningkatan Kualitas Produk Wajan Super Ukuran 24 Dengan Pendekatan Six Sigma-DMAIC Di IKM WL Aluminium Yogyakarta”** penulis dapat menyelesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa terselesainya Tugas Akhir ini bukan merupakan hasil dari penulis seorang melainkan berkat dukungan dan do’a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Maizer Said Nahdi, M.si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Kifayah Amar, ST., M.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Kifayah Amar, ST., M.Sc., Ph.D dan Ibu Siti Husna Ainu Syukri, S.T, M.T selaku dosen pembimbing I dan II yang telah membimbing serta memberi masukan bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Edi Santoso selaku pembimbing lapangan di IKM WL Aluminium Yogyakarta beserta staff yang memberikan informasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Misbachun (Alm) dan Ibu Hj. Warkasih yang tidak henti-hentinya memberikan motivasi, nasehat, kasih sayang, dan do'a untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak H. Samsul Hadi yang selalu memberikan motivasi, do'a dan mendukung penulis di masa pendidikan.
7. Kakak-kakak saya yang selalu mendukung, memotivasi, mendo'akan supaya adiknya cepat lulus dan ilmunya barokah.
8. Khairun Nadiyah yang selalu mendukung, mendo'akan, dan selalu memberi dukungan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman Teknik Industri Yeni Ika, Afid, Syafi'i, Ricko, Ganang, Gilang, Izam, Ibnu, Rohmat, Teguh, Mahsun, dan semuanya teman Teknik Industri yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
10. Dan semua pihak yang telah ikut membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapatkan berkah dari Allah S.W.T dan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Penulis mohon maaf apabila masih banyak kekurangan dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 7 Juli 2015

Penulis

Ali Mansur
11660005

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Definisi Kualitas	10

2.3 Pengertian Pengendalian Kualitas	12
2.4 Pengertian Pengendalian Kualitas Statistik	14
2.5 Dimensi Kualitas	15
2.6 Pengertian Six Sigma	17
2.7 Tujuan Six Sigma	18
2.8 Konsep Six Sigma	19
2.9 Tema Dalam Six Sigma.....	20
2.10 Istilah Dalam Konsep Six Sigma	22
2.11 Metodologi Six Sigma	24
2.12 Alat-alat Kualitas	28
2.12.1 SIPOC	28
2.12.2 Peta Kendali Proses	29
2.12.3 Diagram Pareto	32
2.12.4 Diagram Sebab Akibat	34
2.12.5 FMEA	35
2.12.6 Metode 5W-1H	37

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian	38
3.2 Jenis Data.....	38
3.3 Metode Pengumpulan Data	38
3.4 Metode Analisis Data	39
3.4.1 Fase Define	39
3.4.2 Fase <i>Measure</i>	40
3.4.3 Fase <i>Analyze</i>	40
3.4.4 Fase <i>Improve</i>	41
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	41

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil Perusahaan.....	43
4.2 Proses Produksi	44

4.3 Hasil Dan Pembahasan	46
4.3.1 <i>Define</i>	46
4.3.2 <i>Measure</i>	50
4.3.3 <i>Analyze</i>	56
4.3.4 <i>Improve</i>	71
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	80
5.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian terdahulu.....	9
Tabel 2.2 Metodologi DMAIC.....	28
Tabel 4.1 Jenis cacat produk wajan 24	49
Tabel 4.2 Prosentase kerusakan wajan 24	51
Tabel 4.3 Hasil perhitungan DPMO dan Sigma.....	54
Tabel 4.4 Nilai reting <i>severity</i>	65
Tabel 4.5 Nilai reting <i>occurance</i>	66
Tabel 4.6 Nilai reting <i>detection</i>	67
Tabel 4.7 Hasil FMEA	69
Table 4.8 Usulan perbaikan dengan FMEA.....	72
Tabel 4.9 Usulan perbaikan faktor <i>Man</i> dengan 5W-1H	75
Table 4.10 Usulan perbaikan faktor <i>Material</i> dengan 5W-1H	76
Tabel 4.11 Usulan perbaikan faktor <i>Method</i> dengan 5W-1H	77
Tabel 4.12 Usulan perbaikan faktor <i>Machine</i> dengan 5W-1H	77
Tabel 4.13 Usulan perbaikan faktor lingkungan dengan 5W-1H	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram pareto	33
Gambar 2.2 Digram sebab akibat.....	34
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	42
Gambar 4.1 <i>Flow chart</i> proses produksi wajan	47
Gambar 4.2 SIPOC	48
Gambar 4.3 Hasil diagram pareto	50
Gambar 4.4 Hasil peta control	53
Gambar 4.5 <i>Fishbone</i> jenis cacat nglangit	57
Gambar 4.6 <i>Fishbone</i> jenis cacat pori-pori	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Profil perusahaan	86
Lampiran 2 Struktur perusahaan	89
Lampiran 3 Proses produksi.....	90
Lampiran 4 Gambar proses produksi	95
Lampiran 5 Bagian produksi.....	98
Lampiran 6 Jenis cacat produk wajan 24	100
Lampiran 7 Data jumlah produksi dan jumlah cacat	103
Lampiran 8 Surat keterangan penelitian	106
Lampiran 9 Hasil perhitungan BKA dan BKB	107
Lampiran 10 Perhitungan nilai sigma	109
Lampiran 11 Hasil pengisian dan penilaian FMEA oleh karyawan	114

Peningkatan Kualitas Produk Wajan Super Ukuran 24 Dengan Pendekatan

Six Sigma-DMAIC Di IKM WL Aluminium Yogyakarta

Ali Mansur

11660005

Progam Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam

Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di IKM WL Aluminium Yogyakarta yang berlokasi di Jalan Pakel Baru Selatan No. 14 Yogyakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan pada produk wajan super ukuran 24 yang memiliki tingkat kecacatan tertinggi atau mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan kualitas dan memberikan usulan perbaikan kepada perusahaan dengan metode Six Sigm-DMAIC.

Six Sigma merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk meingkatkan performansi perusahaan atau pengendalian kualitas yang sistematis dengan pendekatan statistik. Salah satu metodologi yang umum digunakan dalam six sigma yaitu DMAIC (Difine, Measure, Analyze, Improve, Control).

Dari hasil penelitian diperoleh nilai sigma sebesar 3,41378863 atau memiliki rata-rata kesempatan perusahaan untuk gagal sebesar 31.342,78008 kegagalan per satu juta. Hasil penelitian juga diperoleh jenis cacat yang memiliki tingkat cacat yang tinggi dengan menggunakan tools Pchart, jenis cacat yang memiliki tingkat cacat yang tinggi yaitu berupa jenis cacat nglangit dan jenis cacat pori-pori. Kemudian dari hasil fishbone dan FMEA diperoleh faktor-faktor yang berpotensi menyebabkan terjadinya cacat dan cara menyelesaikannya agar tidak terulang kembali. Nilai RPN tertinggi yaitu pada jenis cacat nglangit sebesar 149,53 dengan penyebab permasalahan kualitas material kurang bagus yang menyebabkan terjadinya banyak ampas dalam peleburan aluminium sehingga terjadi jenis cacat nglangit.

Perbaikan yang diusulkan adalah perbaikan dengan menggunakan pengurutan nilai RPN tertinggi dari hasil metode FMEA dan menggunakan metode 5W-1H, agar operator ketika bekerja nyaman dan menyusun rencana tindakan dengan baik supaya kesalahan-kesalahan yang sama tidak terulang kembali terhadap proses produksi wajan super ukuran 24.

Kata kunci : Six sigma, DMAIC, FMEA, fishbone, RPN.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era globalisasi yang ketat ini, perusahaan-perusahaan berlomba-lomba untuk saling bersaing agar tetap eksis pada bidangnya masing-masing. Perusahaan yang ingin memenangkan kompetisi dalam dunia industri harus memberikan perhatian penuh terhadap kualitas.

Agar bisa berkompetisi di masa kini, setiap perusahaan perlu meningkatkan diri. Peningkatan dapat berbentuk perbaikan desain produk dan jasa, pengurangan cacat dan kesalahan pelayanan, sistem operasi yang lebih ramping dan efisien, tanggapan pelanggan yang lebih cepat, keterampilan karyawan lebih baik (Evans dan Lindsay, 2007).

Untuk meningkatkan diri, perusahaan perlu menggunakan manajemen kualitas. Manajemen kualitas merupakan bagian dari semua fungsi usaha yang lain (pemasaran, sumber daya manusia, keuangan, dan lain-lain). Manajemen kualitas mempelajari setiap area dari manajemen operasi – dari perencanaan lini produk dan fasilitas, sampai penjadwalan dan memonitor hasil (Tunggal, 1998).

Adapun operasi pengendalian kualitas dapat dilakukan dengan berbagai macam metode di antaranya adalah perbaikan kualitas produk dengan pendekatan Six Sigma DMAIC (*define, measure, analyze, improve and control*). Dengan menerapkan metode Six Sigma DMAIC di perusahaan, maka akan dapat memberikan banyak manfaat bagi perusahaan, antara lain peningkatan produktivitas dan pengurangan cacat (*defect*).

Setiap perusahaan pasti memiliki keinginan untuk memiliki *output* yang berkualitas sesuai dengan standar yang telah ditentukan oleh perusahaan. Dalam menentukan standar kualitas suatu produk, perlu diperhatikan pula fasilitas dan sumber daya yang dimiliki perusahaan. Fasilitas dan sumber daya yang dimiliki perusahaan sangat memiliki peran penting dalam mendukung terpenuhinya standar yang telah ditentukan. Jika fasilitas dan sumber daya telah terpenuhi, maka perlu dilakukan evaluasi terhadap standar kualitas yang telah ditentukan tersebut. Evaluasi bertujuan untuk mengetahui apakah standar kualitas yang ditentukan dapat tercapai atau tidak. Pengendalian kualitas dapat dilakukan dengan berbagai macam metode di antaranya adalah perbaikan kualitas produk dengan pendekatan Six Sigma-DMAIC.

WL Aluminium Yogyakarta merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai produk aluminium mulai dari kerajinan hingga perabot rumah tangga, salah satunya yaitu wajan. WL Aluminium memproduksi banyak jenis ukuran wajan. Selama dilakukannya observasi, dari sekian banyak produksi wajan, wajan super jenis ukuran 24 yang memiliki banyak permasalahan dalam proses produksi. Akibatnya, produk wajan super ukuran 24 mengalami banyak kecacatan dalam produksi dan produk yang cacat harus dikerjakan ulang (*rework*) ini berarti penurunan produktivitas atau adanya penambahan biaya untuk proses produksi. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian untuk peningkatan kualitas produk wajan super ukuran 24 dengan pendekatan Six Sigma DMAIC di IKM WL Aluminium Yogyakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut : “Bagaimana meningkatkan kualitas produk wajan super ukuran 24 di industri kecil menengah WL Aluminium Yogyakarta dengan menggunakan Six Sigma DMAIC ?”

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian dengan pendekatan Six Sigma DMAIC ini adalah :

- 1) Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya cacat pada *output* yang memiliki tingkat cacat yang tinggi.
- 2) Untuk mengetahui level *sigma* pada produk wajan super ukuran 24.
- 3) Memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi jumlah cacat pada hasil akhir *output* kepada perusahaan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada perusahaan antara lain sebagai berikut :

- 1) Memberikan bahan pertimbangan kepada perusahaan mengenai faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan produk wajan super ukuran 24 sehingga perusahaan dapat melakukan pencegahan dan perbaikan.
- 2) Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai acuan ketika perusahaan akan mengambil keputusan untuk meningkatkan kualitas produk wajan super ukuran 24 yang dihasilkan.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar tetap fokus pada masalah yang dihadapi, maka perlu adanya pembatasan terhadap ruang lingkup penelitian. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Penelitian ini hanya difokuskan pada jenis produk wajan super ukuran 24.
- 2) Data yang digunakan yaitu data kecacatan hasil produksi produk wajan super ukuran 24 selama empat bulan, November-Desember 2014 dan Januari-Februari 2015.
- 3) Penggunaan langkah-langkah DMAIC hanya sampai pada tahap usulan rencana perbaikan (*Improve*).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan yang diharapkan mampu memberikan gambaran pelaksanaan dan pembahasan laporan tugas akhir ini.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang landasan teori yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti yaitu mengenai Six Sigma dan landasan teori yang digunakan dalam memecahkan masalah dan membahas masalah yang ada atau cara untuk meningkatkan kualitas produk dan mengurangi produk cacat yang diproduksi oleh perusahaan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang lokasi penelitian, jenis data, metode pengumpulan data, metode analisis data yang digunakan dalam penelitian dan diagram alir penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini diuraikan tentang pengumpulan data yang digunakan, pengolahan data serta dilakukan analisis dan usulan perbaikan berdasarkan hasil pengolahan data.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari seluruh masalah yang telah dibahas sebagai jawaban atas pokok masalah dan kemudian disertakan saran-saran yang diharapkan menjadi masukan sebagai tindak lanjut dari penelitian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan hasil pengolahan yang dilakukan dengan menggunakan metode Six Sigma DMAIC untuk mengetahui dan bagaimana meningkatkan kualitas produk wajan super ukuran 24 di industri kecil menengah WL Aluminium Yogyakarta, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Dengan menggunakan diagram pareto didapat bahwa cacat pada *output* yang memiliki tingkat cacat yang tinggi adalah cacat nglangit dan cacat pori-pori, hal ini dapat dilihat dari kontribusi kedua jenis cacat itu yaitu jenis cacat nglangit sebesar 36,2% dan jenis cacat pori-pori sebesar 70,6%. Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya dua jenis kecacatan tersebut menggunakan diagram fishbone, berdasarkan analisis dengan menggunakan diagram fishbone yang menyebabkan terjadinya kecacatan yaitu :
 - a. Manusia : Kondisi fisik maupun kurangnya ketrampilan dari operator menghasilkan produk wajan 24 yang tidak sesuai dari standart yang ditentukan oleh perusahaan.
 - b. Material : Kualitas bahan baku aluminium batangan (ingot) dan bahan campuran aluminium rongsok belum mencapai standart yang sudah di tentukan oleh perusahaan, karena minimnya pengawasan atau pemeriksaan bahan baku saat penerimaan dan penimbangan di ruang produksi.

- c. Metode : Belum adanya SOP tertulis, hanya dilakukan berdasarkan karyawan yang sudah lama dan kebiasaan saja. Sehingga mengakibatkan tidak efisien dalam melakukan pekerjaan dan hasil yang di produksi tidak maksimal.
 - d. Mesin : Cetakan wajan super ukuran 24 kotor dan kurang lembab, cetakan juga kurang perawatan sehingga mengakibatkan cetakan mudah rapuh atau berlubang dan banyak tambalan. Karena cetakan berlubang dan banyak tambalan hasil cetakan tidak sesuai dengan standart dari perusahaan.
 - e. Lingkungan: Kondisi lingkungan kerja kurang bersih dan berantakan sehingga menimbulkan rasa tidak nyaman dalam bekerja. sebaiknya merancang stasiun kerja dengan baik atau melaksanakan 5S yang diterapkan dengan baik, agar karyawan tetap nyaman dalam bekerja sehingga hassil yang diproduksi sesuai standart perusahaan.
2. Dari hasil perhitungan DPMO dan Sigma pada tabel 4.3, maka dapat diketahui bahwa wajan super ukuran 24 WL Aluminium telah berada pada tingkat sigma 3,41378863 atau memiliki rata-rata kesempatan perusahaan untuk gagal sebesar 31342,78008 kegagalan per satu juta.
3. Usulan perbaikan berdasarkan penelitian yang dilakukan adalah menetapkan *Standard Operational Procedure* (SOP) bagi karyawan dan memberikan *training* secara berkala untuk meningkatkan *skill* operator dalam bekerja.

Serta meningkatkan pengawasan terhadap karyawan saat proses produksi dan memberikan penghargaan terhadap karyawan yang bekerja dengan baik.

5.2 Saran

Beberapa saran sebagai masukan yang dapat diberikan penulis berdasarkan hasil pengamatan dan analisis yang telah dilakukan antara lain :

1. Pengawasan dan pemilihan bahan baku aluminium harus ditingkatkan sehingga dapat meminimalisasi kecacatan pada hasil produksi.
2. Perusahaan dapat mengembangkan proyek six sigma untuk mengatasi permasalahan yang terkait aspek kualitas di perusahaan.
3. Penelitian selanjutnya bisa menambahkan metode *control* untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, E.R. 2014. Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma DMAIC Dalam Upaya Mengurangi Angka Kecacatan Produk Bulu Mata, UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Ariani, D.W. 2013. Manajemen kualitas Pendekatan Sisi Kualitatif, Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Ariani, D.W. 2014. Pengendalian Kualitas Statistik, Andi Offset. Yogyakarta.
- Evans, J.R dan Lindsay. W.M, 2007. An Introduction to Six Sigma & Process Improvement Pengantar Six Sigma, Salemba Empat. Jakarta.
- Gaspersz, V. 2003. Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas, PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gaspersz, V. 2003. Total Quality Management, PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gaspersz, V. 2008. The Executive Guide To Implementing Lean Six Sigma, PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gaspersz, V. 2012. All-In-One Management Toolbook. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hidayat, M.A. 2011. Usulan Perbaikan Kualitas Produk Cetakan Di CV. Aditya Media Dengan Menggunakan Metodologi Six Sigma DMAIC, UIN Sunan Kali Jaga. Yogyakarta.
- Ishikawa, K. 1992. Pengendalian Mutu Terpadu, PT. Remaja Rosda karya. Bandung.

- Muis, S. 2014. Metodologi Six Sigma Teori dan Aplikasi di Lingkungan Pabrikasi, Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Pande et al. 2003. The Six Sigma Way Bagaimana GE, Motorola & Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka, Andi Offset. Yogyakarta.
- Prashar, A. 2014. "Adoption of Six Sigma DMAIC to reduce cost of poor quality", International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 63 Iss 1 pp. 103 – 126. www.emeraldinsight.com. Tanggal akses 06 Maret 2015.
- Prihantoro, R. 2012. Konsep Pengendalian Mutu, PT Remaja Rosda karya. Bandung.
- Sumarsan, T. 2011. Sistem Pengendalian Manajemen Konsep, Aplikasi, Dan Pengukuran Kinerja, PT Indeks. Jakarta.
- Syukron, A. Dan Kholil, M. 2013. Six Sigma Quality for Business Improvement, Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Tunggal, A.W. 1998. Manajemen Mutu Terpadu Suatu Pengantar (Total Quality Management), Rineka Cipta. Jakarta.
- Tjiptono, F. dan Diana, A. 2003. Total Quality Management, Andi Offset. Yogyakarta.
- Vitho et al. 2013. Aplikasi Six Sigma Untuk Menganalisis Faktor-Faktor Penyebab Kecacatan Produk Crumb Rubber Sir 20. e-Jurnal Teknik Industri FT USU Vol 3, No. 4, November 2013 pp. 23-28. Tanggal akses 06 Maret 2015.

Wicaksono, P.T. 2014. Analisis Pengendalian Kualitas Industri Tekstil Dengan Metode Six Sigma (DMAIC) Di PT. Primissima, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.



PROFIL PERUSAHAAN

a. Profil Perusahaan WL Aluminium

Nama Perusahaan : WL Aluminium

Nama Pemilik : Bpk. Wahyudi

Bidang Usaha : Kerajinan Aluminium Dan Perusahaan Ketel

Alamat : Jl. Pakel Baru Selatan No.14, Sorojutan,
Yogyakarta

Telp/fax : (0274) 377153

Produk : Memproduksi alat-alat masak dari bahan
aluminium, seperti wajan, citel, soblok, panci, ketel
dll.

b. Sejarah Perusahaan WL Aluminium

WL Aluminium diambil dari singkatan nama pemiliknya yaitu bapak Waluyo, sebelum mendirikan WL Aluminium bapak Waluyo merupakan karyawan tetap di Yoto Aluminium salah satu IKM. Karena jumlah permintaan produk coran pada saat itu sangat banyak, bapak Waluyo ini menyelesaikan pekerjaannya yaitu order dari Yoto Aluminium di rumahnya sendiri dengan bantuan beberapa rekannya. Karena seringnya bapak Waluyo menyelesaikan order dari Yoto Aluminium, kemudian bapak Waluyo keluar dari Yoto Aluminium dan mendirikan usaha sendiri di rumahnya. Pada saat itu bapak Waluyo hanya dibantu dengan lima orang, yaitu rekan kerjanya di Yoto Aluminium.

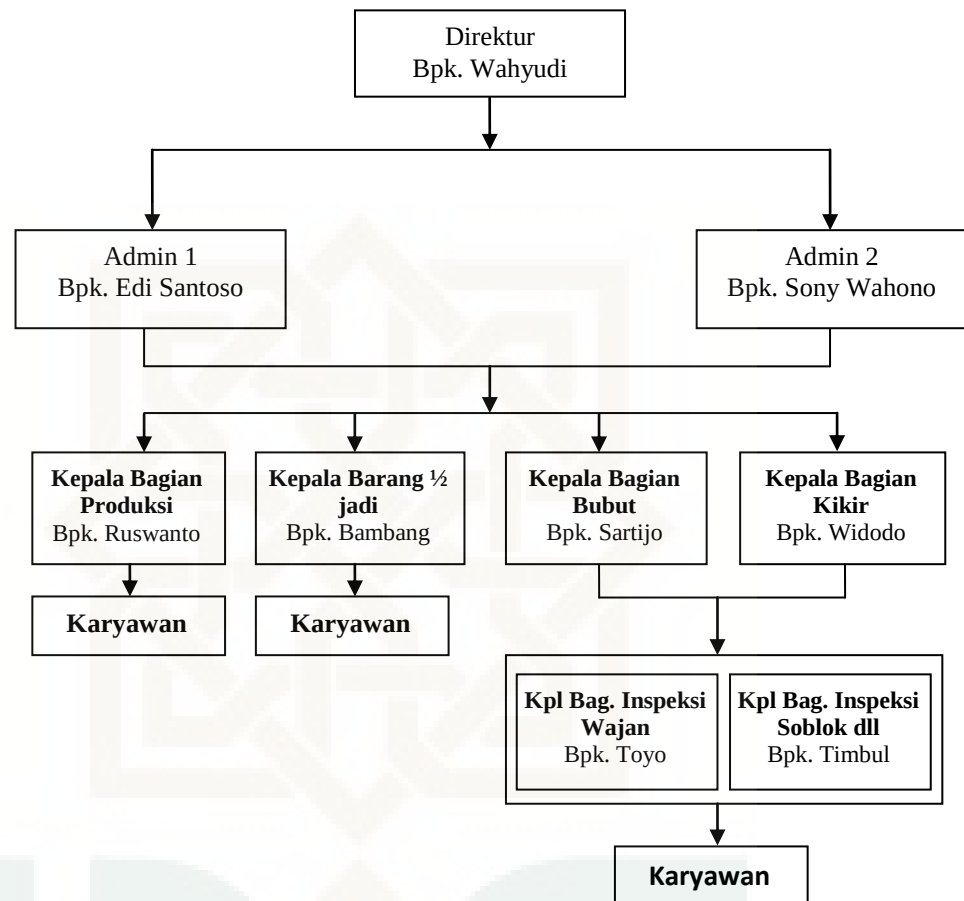
Seiring berkembangnya waktu, usaha bapak Waluyo semakin berkembang dan memiliki karyawan yang cukup memadai. Pada saat itu karyawan beliau masih muda dan belum terampil, kebanyakan karyawan beliau lulusan SD. Karena kebaikan beliau untuk mengurangi pengangguran pada saat itu.

Pada tahun 1980 beliau mengembangkan produknya yang semula hanya ketel saja, pada tahun tersebut beliau memberanikan diri untuk membuat soblok. Karena pada saat itu lonjakan atau permintaan konsumen terutama pedagang akan soblok sangat tinggi, sehingga beliau berusaha memproduksi soblok. Pada tahun 1990 beliau menambah produk yang semula hanya ketel dan soblok, sekarang bertambah panci. Sehingga pada tahun tersebut beliau mengembangkan dua produk andalan yaitu soblok dan panci, dan karyawan pada saat itu semakin bertambah. Pada tahun 1997 sampai 2003 beliau mengembangkan produk coran lagi, yaitu wajan. Namun pada saat itu hanya wajan ukuran tertentu yang beliau produksi. Namun sekarang ukuran wajan beliau sudah bervariasi. Pada tahun 2005 beliau mengembangkan produk baru lagi. Beliau berusaha menciptakan produk-produk baru yang tidak dimiliki oleh IKM lainnya. Penemuan dari beliau yaitu citel, citel ini merupakan produk ciptaan beliau yang berfungsi sebagai panci dan ketel, dimana IKM lain belum ada.

Hingga saat ini WL Aluminium masih bertahan dengan produk-produk unggulannya bahkan masih banyak produk baru yang diproduksi di WL Aluminium dan produk WL Aluminium tidak kalah saing dengan

produk IKM lainnya salah satunya SP Aluminium. Pada saat ini pangsa pasar WL Aluminium di sekitar Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera, dan Kalimantan.

Setelah bapak Waluyo wafat, usahanya kemudian dilanjutkan oleh anak keduanya sampai saat ini. Sekarang IKM ini memiliki karyawan lebih dari 60 karyawan. Alat-alat yang digunakan bertambah dan cukup modern, salah satu contohnya mesin bubut. Untuk sekarang ini WL Aluminium memiliki merk sendiri yaitu WL Aluminium dan produk yang dihasilkan sudah mendapatkan sertifikat mutu yaitu SNI dan ISO.

Struktur Perusahaan IKM WL Aluminium Yogyakarta

Proses Produksi

Setiap produk WL Aluminium memiliki proses pembuatan yang berbeda. Meskipun ada beberapa produk yang memiliki proses produksi yang sama. Berikut proses produksi pembuatan wajan, ketel, citel, soblok dan panci.

a. Proses Produksi Wajan dan Citel

Wajan dan Citel memiliki proses produksi yang sama. Berikut proses produksinya :

- **Bahan Baku**

Bahan baku untuk memproduksi wajan dan citel adalah aluminium ingot dan aluminium rongsok.

- **Proses Peleburan Bahan Baku**

Bahan baku dipanaskan sampai suhu 700°C di tanur uap (tungku) yang terbuat dari tanah liat. Bahan baku akan melebur dan berbentuk aluminium cair.

- **Proses Pencetakan**

Alumunim cair kemudian dimasukkan pada cetakan wajan dan citel. Cetakan wajan dan citel di WL Aluminium menggunakan cetakan yang terbuat dari tanah liat.

- **Proses Inspeksi Kualitas**

Alumunim cair yang telah selesai dicetak akan menghasilkan wajan dan citel yang masih kasar (produk ½ jadi). Untuk itu dilakukan

inspeksi kualitas untuk mengetahui cacat atau tidaknya sebelum dilanjutkan ke proses berikutnya.

- Proses Pengikiran

Wajan dan citel yang sudah diinspeksi kemudian dilakukan proses pengikiran untuk menghasilkan wajan dan citel yang halus dan tidak tajam. Proses pengikiran dilakukan pada tepi dan pegangan wajan dan citel.

- Proses pembubutan

Setelah wajan dan citel dikikir proses selanjutnya adalah proses pembubutan. Proses pembubutan ini bertujuan untuk membuat wajan dan citel tampak halus dan mengkilap.

- Proses Inspeksi Kualitas

Setelah selesai pada proses pembubutan tahap selanjutnya dilakukan inspeksi kualitas untuk melihat ada tidaknya kecacatan.

- Proses Pelabelan

Wajan dan citel yang bagus dan lolos inspeksi kualitas kemudian dilakukan pelabelan.

- Proses *Packing*

Wajan dan citel yang sudah diberi label kemudian dipacking sesuai dengan jenis dan ukuran. Setelah itu wajan dan citel siap untuk dikirim.

- Pengiriman

Produk-produk WL Aluminium dikirim ke seluruh pulau Jawa.

Bahkan saat ini produk WL Aluminium sudah mulai dikirim ke daerah luar pulau Jawa.

b. Proses Produksi Ketel, Soblok dan Panci.

Proses produksi ketel, soblok dan panci secara garis besar sama dengan proses produksi wajan dan citel. Hanya berbeda pada tahap pemasangan pegangan pada produk ketel, soblok dan panci. Berikut proses lengkap pembuatannya :

- Bahan baku

Bahan baku pemuatan ketel, soblok dan panci sama dengan bahan baku pembuatan wajan dan citel.

- Proses Peleburan

Bahan baku dipanaskan sampai suhu 700°C di tanur uap (tungku) yang terbuat dari tanah liat. Bahan baku akan melebur dan berbentuk aluminium cair.

- Proses Pencetakan

Alumunim cair kemudian dimasukkan pada cetakan ketel, sobok dan panci. Cetakan soblok dan panci di WL Aluminium menggunakan cetakan yang terbuat dari tanah liat. Sedangkan cetakan ketel menggunakan cetakan pasir.

- Inspeksi Kualitas

Alumunim cair yang telah selesai dicetak akan menghasilkan ketel, sobok dan panci yang masih kasar. Untuk itu dilakukan inspeksi kualitas untuk mengetahui cacat atau tidaknya sebelum dilanjutkan ke proses berikutnya.

- Proses Pengikiran

Ketel, soblok dan panci yang sudah diinspeksi kemudian dilakukan proses pengikiran untuk menghasilkan ketel, soblok dan panci yang halus dan tidak tajam. Proses pengikiran dilakukan pada tepi ketel, soblok dan panci.

- Proses Pembubutan

Setelah ketel, soblok dan panci dikikir proses selanjutnya adalah proses pembubutan. Proses pembubutan ini bertujuan untuk membuat wajan dan citel tampak halus dan mengkilap.

- Proses Pemasangan Pegangan

Ketel, soblok dan panci yang sudah dibubut tahap selanjutnya yaitu pemasangan pegangan.

- Inspeksi Kualitas

Setelah selesai pada proses pembubutan tahap selanjutnya dilakukan inspeksi kualitas untuk melihat ada tidaknya kecacatan.

- Proses Pelabelan

Ketel, soblok dan panci yang bagus dan lolos inspeksi kualitas kemudian dilakukan pelabelan.

- *Proses Packing*

Ketel, soblok dan panci yang sudah diberilabel kemudian dipacking sesuai dengan ukuran. Setelah itu siap untuk dikirim.

- *Pengiriman*

Produk-produk WL Aluminium dikirim se seluruh pulau Jawa dan luar pulau jawa.



Gambar proses produksi wajan



Bahan baku aluminium (ingot)



Bahan baku aluminium rongsok



Tungku (tempat peleburan)



Blower (kipas yang teraliri Oli bekas)



Tengki oli bekas



Alat cetakan wajan



Wajan ½ jadi dan inspeksi wajan ½ jadi



Tempat Pembubutan dan pengikiran wajan



Tahap inspeksi akhir



pelabelan wajan

Bagian Produksi

Perusahaan WL Aluminium memiliki beberapa bagian produksi. Tiap bagian produksi bertugas sesuai dengan bagian masing-masing sehingga dalam proses produksinya dapat dilakukan dengan baik. Berikut bagian-bagian produksi dan tugasnya :

2. Bagian gudang bahan baku

Pada bagian ini bahan baku akan disortir dan dikemas sesuai dengan jenisnya. Bahan baku ini dapat berupa barang bekas maupun ingot.

3. Bagian peleburan

Bahan baku dari dari gudang yang berupa alat-alat rumah tangga yang berbahan dasar aluminium dan ingot dileburkan kedalam tungku. Sebelum dileburkan terlebih dahulu ditimbang agar didapatkan komposisi yang sesuai dengan kebutuhan.

4. Bagian pencetakan

Setelah proses peleburan, aluminium cair akan dituangkan ke dalam cetakan/*mold*. Dibagian ini aluminium akan dicetak sesuai dengan ukuran cetakan wajan dan jenis wajan. Dimana pada bagian ini terjadi perubahan aluminium cair menjadi aluminium padat berbentuk produk setengah jadi.

5. Bagian kualitas (inspeksi)

Pada bagian ini produk yang telah selesai dicetak akan dicek kualitasnya. Pengecekan kualitas seperti bolong, penyok dan retak. Yang kemudian akan diperbaiki atau dileburkan kembali.

6. Bagian pengikiran

Setelah melalui proses pengecekan kualitas wajan $\frac{1}{2}$ jadi, wajan dikirim ke bagian pengikiran. Di bagian ini wajan dikikir pada bagian tepi dan telinga wajan.

7. Bagian pembubutan

Setelah produk mengalami proses pengikiran, dikirim ke bagian pembubutan. Disini produk akan dihaluskan dan disesuaikan ukuran ketebalan wajan dengan menggunakan alat bubut.

8. Bagian pelabelan

Pada bagian ini produk yang telah di bubut akan diberi logo dari perusahaan WL Aluminium.

9. Bagian packaging

Bagian ini merupakan bagian terakhir dalam UKM WL Aluminium untuk produk siap kirim.

Produk WL Aluminium merupakan produk yang berupa peralatan rumah tangga khususnya alat-alat masak seperti wajan, ketel, citel, soblok dan panci. Setiap produk memiliki ukuran yang beragam mulai kecil, sedang dan besar. Untuk wajan terdiri dari 3 jenis wajan yaitu wajan tipis, wajan super dan wajan polis.

Jenis cacat produk wajan

1. Nglangit

Nglangit merupakan kecacatan pada wajan yaitu terjadi bekas warna hitam di dekat mulut penuangan alumunim cair).

2. Pori-pori

Pori-pori merupakan jenis kecacatan dengan terdapat lubang-lubang kecil pada permukaan aluminium.

3. Lubang

Lubang merupakan jenis kecacatan dengan terdapat lubang yang tembus pada permukaan wajan.

4. Jemek

Jemek merupakan jenis kecacatan dengan hasil cetakan tidak keras.

5. Tanjak

Tanjak merupakan jenis kecacatan dengan hasil cetakan tidak rata pada permukaan wajan.

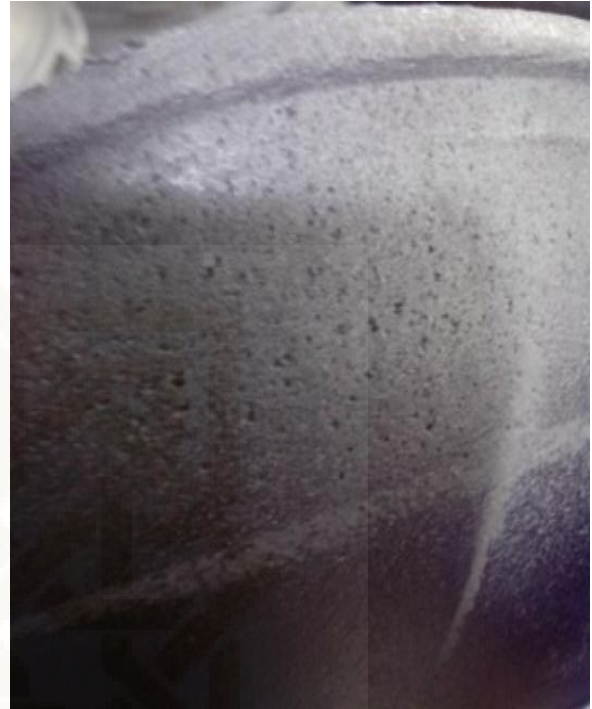
6. Retak

Retak merupakan jenis kecacatan dengan hasil cetakan retak namun tidak sampai pecah.

Gambar jenis cacat produk wajan



Nglangit



Pori-pori



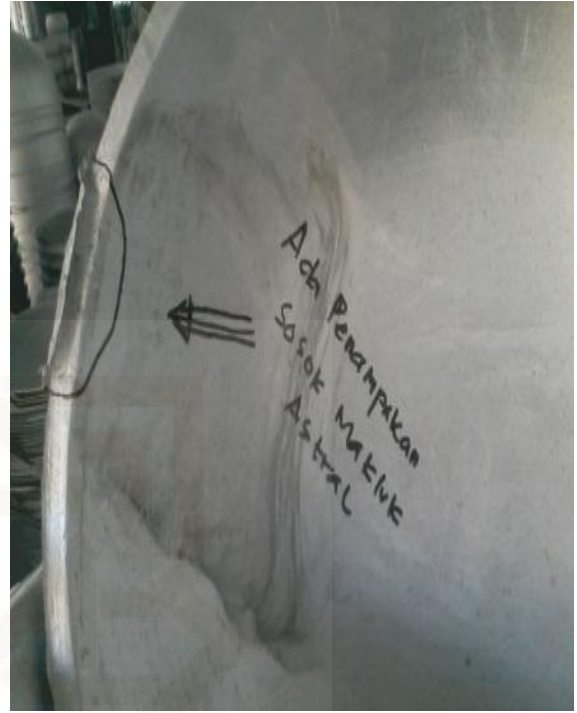
Lubang



Retak



Jemek (hasil tidak keras)



Tanjak

Data Produksi

Sub Grup	Tgl	Nama Pencetak	Jenis Produk	Produksi	Jumlah Cacat						Jumlah	Produk Jadi
					Nglangit	Jemek	Lubang	Pori2	Tanjak	Retak		
1	05/11/2014	Bagio	Wajan Super No 24	98				1			1	97
2	06/11/2014	Bagio	Wajan Super No 24	105	1			1			2	103
3	08/11/2014	Bagio	Wajan Super No 24	111	1		1	2	1		5	106
4	10/11/2014	Herli	Wajan Super No 24	157	5	1	2	6	1	1	16	141
5	11/11/2014	Bagio	Wajan Super No 24	210	4	1	2	3		1	11	199
6	13/11/2014	Herli	Wajan Super No 24	85	1			2			3	82
7	14/11/2014	Herli	Wajan Super No 24	110	2			1			3	107
8	15/11/2014	Lan	Wajan Super No 24	110	3	1		2	1		7	103
9	18/11/2014	Apri	Wajan Super No 24	82	2			1			3	79
10	19/11/2014	Apri	Wajan Super No 24	108	1			2			3	105
11	20/11/2014	Apri	Wajan Super No 24	118	4	1		3	2		10	108
12	25/11/2014	Bagio	Wajan Super No 24	75	3			1			4	71
13	26/11/2014	Herli	Wajan Super No 24	105	3			2	1		6	99
14	27/11/2014	Herli	Wajan Super No 24	143	4			6	1	1	12	131
15	29/11/2014	Bagio	Wajan Super No 24	110	2	1		2	1		6	104
16	01/12/2014	Bagio	Wajan Super No 24	110	2			1	1		4	106
17	02/12/2014	Bagio	Wajan Super No 24	106	1			1			2	104
18	03/12/2014	Bagio	Wajan Super No 24	105	3		1	4			8	97
19	04/12/2014	Lan	Wajan Super No 24	87	1			1		1	3	84
20	09/12/2014	Herli	Wajan Super No 24	117	4	3		3			10	107
21	10/12/2014	Herli	Wajan Super No 24	89	3			2			5	84
22	11/12/2014	Bagio	Wajan Super No 24	92	3			1			4	88
23	16/12/2014	Lan	Wajan Super No 24	111	4		2	3			9	102
24	17/12/2014	Bagio	Wajan Super No 24	115	5			2			7	108
25	18/12/2014	Bagio	Wajan Super No 24	120	4			2			6	114

26	23/12/2014	Lan	Wajan Super No 24	121	2			6			8	113
27	24/12/2014	Bagio	Wajan Super No 24	113	6			4		1	11	102
28	27/12/2014	Lan	Wajan Super No 24	100	3			2			5	95
29	29/12/2014	Apri	Wajan Super No 24	112	3	2		2	1		8	104
30	30/12/2014	Apri	Wajan Super No 24	115	4	1	1	7	1	1	15	100
31	05/01/2015	Bagio	Wajan Super No 24	85	1			1	1		3	82
32	06/01/2015	Herli	Wajan Super No 24	72	4			2			6	66
33	07/01/2015	Herli	Wajan Super No 24	105	1	5		3		1	10	95
34	08/01/2015	Bagio	Wajan Super No 24	117	3	4		2			9	108
35	09/01/2015	Lan	Wajan Super No 24	85	5			5	3		13	72
36	10/01/2015	Lan	Wajan Super No 24	97	2	2		1			5	92
37	15/01/2015	Bagio	Wajan Super No 24	137	5	7		2			14	123
38	17/01/2015	Bagio	Wajan Super No 24	92	2						2	90
39	20/01/2015	Bagio	Wajan Super No 24	110			5	9			14	96
40	23/01/2015	Bagio	Wajan Super No 24	105				3			3	102
41	27/01/2015	Lan	Wajan Super No 24	97		3					3	94
42	28/01/2015	Herli	Wajan Super No 24	100		3	1				4	96
43	30/01/2015	Bagio	Wajan Super No 24	209	9	8		1			18	191
44	31/01/2015	Bagio	Wajan Super No 24	80				2			2	78
45	04/02/2015	Bagio	Wajan Super No 24	107	5			3			8	99
46	05/02/2015	Bagio	Wajan Super No 24	79		3		2		1	6	73
47	07/02/2015	Lan	Wajan Super No 24	131	4	10		3			17	114
48	11/02/2015	Bagio	Wajan Super No 24	111	3	4		4			11	100
49	12/02/2015	Bagio	Wajan Super No 24	117		4				3	7	110
50	14/02/2015	Herli	Wajan Super No 24	98	2						2	96
51	19/02/2015	Lan	Wajan Super No 24	97	1			2	1		4	93
52	20/02/2015	Bagio	Wajan Super No 24	105	2			3	1		6	99

53	21/02/2015	Bagio	Wajan Super No 24	113	3			4	4		11	102
54	27/02/2015	Bagio	Wajan Super No 24	98	2	1		3			6	92

Yogyakarta, 28 Maret 2015

Bpk. Edi Santoso
Admin

PERUSAHAAN KETEL
WL ALUMINIUM

Jalan Pakel Baru Selatan No. 14 Yogyakarta

SURAT KETERANGAN

Perusahaan WL Aluminium dengan ini menyatakan, bahwa :

Nama : Ali Mansur

NIM : 11660005

Jurusan : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Telah melakukan penelitian untuk melengkapi penyusunan skripsi dengan judul :

**PENINGKATAN KUALITAS PRODUK WAJAN SUPER UKURAN 24
DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA-DMAIC DI IKM WL ALUMINIUM
YOGYAKARTA**

Adapun penelitian tersebut dilakukan di WL Aluminium Yogyakarta pada bulan Februari hingga Maret 2015.

Demikian Surat ini kami sampaikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 Maret 2015

Bpk. Edi Santoso
Admin

Cara menghitung batas kendali dari peta kendali p :

$$P = \frac{\text{jumlah produk cacat (np)}}{\text{ukuransampel (n)}}$$

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Prosentase Kerusakan Wajan Super 24 Bulan November - Februari 2015

No	Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi Cacat	CL	BKA	BKB
1	98	1	0,010	0,065	0,1393	0
2	105	2	0,019	0,065	0,1367	0
3	111	5	0,045	0,065	0,1348	0
4	157	16	0,102	0,065	0,1236	0,006
5	210	11	0,052	0,065	0,1157	0,014
6	85	3	0,035	0,065	0,1448	0
7	110	3	0,027	0,065	0,1351	0
8	110	7	0,064	0,065	0,1351	0
9	82	3	0,037	0,065	0,1462	0
10	108	3	0,028	0,065	0,1357	0
11	118	10	0,085	0,065	0,1327	0
12	75	4	0,053	0,065	0,1499	0
13	105	6	0,057	0,065	0,136749	0
14	143	12	0,084	0,065	0,126441	0,003
15	110	6	0,055	0,065	0,135093	0
16	110	4	0,036	0,065	0,135093	0
17	106	2	0,019	0,065	0,136408	0
18	105	8	0,076	0,065	0,136749	0
19	87	3	0,034	0,065	0,14385	0
20	117	10	0,085	0,065	0,132955	0
21	89	5	0,056	0,065	0,142956	0
22	92	4	0,043	0,065	0,14167	0
23	111	9	0,081	0,065	0,134775	0
24	115	7	0,061	0,065	0,133546	0

25	120	6	0,050	0,065	0,132097	0
26	121	8	0,066	0,065	0,131818	0
27	113	11	0,097	0,065	0,134152	0
28	100	5	0,050	0,065	0,138528	0
29	112	8	0,071	0,065	0,134462	0
30	115	15	0,130	0,065	0,133546	0
31	85	3	0,035	0,065	0,144776	0
32	72	6	0,083	0,065	0,151703	0
33	105	10	0,095	0,065	0,136749	0
34	117	9	0,077	0,065	0,132955	0
35	85	13	0,153	0,065	0,144776	0
36	97	5	0,052	0,065	0,13966	0
37	137	14	0,102	0,065	0,127778	0,002
38	92	2	0,022	0,065	0,14167	0
39	110	14	0,127	0,065	0,135093	0
40	105	3	0,029	0,065	0,136749	0
41	97	3	0,031	0,065	0,13966	0
42	100	4	0,040	0,065	0,138528	0
43	209	18	0,086	0,065	0,115773	0,014
44	80	2	0,025	0,065	0,14724	0
45	107	8	0,075	0,065	0,136072	0
46	79	6	0,076	0,065	0,14776	0
47	131	17	0,130	0,065	0,129206	0
48	111	11	0,099	0,065	0,134775	0
49	117	7	0,060	0,065	0,132955	0
50	98	2	0,020	0,065	0,139277	0
51	97	4	0,041	0,065	0,13966	0
52	105	6	0,057	0,065	0,136749	0
53	113	11	0,097	0,065	0,134152	0
54	98	6	0,061	0,065	0,139277	0
Total	5887	381				

Untuk melakukan pengukuran tingkat sigma dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) langkah yang dilakukan yaitu menghitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{DPO jumlah Defect} = \frac{\text{Jumlah defect}}{\text{Sampel inspeksi} \times \text{jumlah peluang cacat}}$$

$$\text{DPO jumlah Defect} = \frac{1}{98 \times 2} = 0,005102041$$

$$\text{DPMO} = \text{DPO} \times 1.000.000$$

$$\text{DPMO} = 0,005102041 \times 1.000.000$$

$$= 5102,040816$$

Nilai Sigma

Dengan menggunakan Ms. Excel “=NORMSINV (1-DPMO/1000000)+1,5”

$$\text{Nilai Sigma} = 4,06883573$$

Hasil Perhitungan DPMO dan Sigma Wajan Super Ukuran 24

No	Produksi	Jumlah Cacat	Peluang cacat	DPO	DPMO	Nilai Sigma
1	98	1	2	0,005102041	5102,040816	4,06883573
2	105	2	2	0,00952381	9523,809524	3,84459771
3	111	5	2	0,022522523	22522,52252	3,50423358
4	157	16	2	0,050955414	50955,41401	3,1356597
5	210	11	2	0,026190476	26190,47619	3,43998961
6	85	3	2	0,017647059	17647,05882	3,60496772
7	110	3	2	0,013636364	13636,36364	3,707592
8	110	7	2	0,031818182	31818,18182	3,354719
9	82	3	2	0,018292683	18292,68293	3,5903612
10	108	3	2	0,013888889	13888,88889	3,70041058
11	118	10	2	0,042372881	42372,88136	3,22378999
12	75	4	2	0,026666667	26666,66667	3,43221209
13	105	6	2	0,028571429	28571,42857	3,4022165
14	143	12	2	0,041958042	41958,04196	3,22840252
15	110	6	2	0,027272727	27272,72727	3,42247947
16	110	4	2	0,018181818	18181,81818	3,5928378

17	106	2	2	0,009433962	9433,962264	3,8481302
18	105	8	2	0,038095238	38095,2381	3,27323076
19	87	3	2	0,017241379	17241,37931	3,61438077
20	117	10	2	0,042735043	42735,04274	3,21979295
21	89	5	2	0,028089888	28089,88764	3,40963849
22	92	4	2	0,02173913	21739,13043	3,5190862
23	111	9	2	0,040540541	40540,54054	3,24444754
24	115	7	2	0,030434783	30434,78261	3,37444174
25	120	6	2	0,025	25000	3,45996398
26	121	8	2	0,033057851	33057,85124	3,33763843
27	113	11	2	0,048672566	48672,56637	3,15786295
28	100	5	2	0,025	25000	3,45996398
29	112	8	2	0,035714286	35714,28571	3,30274309
30	115	15	2	0,065217391	65217,3913	3,01238959
31	85	3	2	0,017647059	17647,05882	3,60496772
32	72	6	2	0,041666667	41666,66667	3,2316644
33	105	10	2	0,047619048	47619,04762	3,16839119
34	117	9	2	0,038461538	38461,53846	3,26882504
35	85	13	2	0,076470588	76470,58824	2,92921942
36	97	5	2	0,025773196	25773,19588	3,44690278
37	137	14	2	0,051094891	51094,89051	3,13432903
38	92	2	2	0,010869565	10869,56522	3,79489521
39	110	14	2	0,063636364	63636,36364	3,02494536
40	105	3	2	0,014285714	14285,71429	3,68934976
41	97	3	2	0,015463918	15463,91753	3,65799996
42	100	4	2	0,02	20000	3,55374891
43	209	18	2	0,043062201	43062,20096	3,21620569
44	80	2	2	0,0125	12500	3,74140273
45	107	8	2	0,037383178	37383,17757	3,28189501
46	79	6	2	0,037974684	37974,68354	3,27468831
47	131	17	2	0,064885496	64885,49618	3,01500557
48	111	11	2	0,04954955	49549,54955	3,14923696
49	117	7	2	0,02991453	29914,52991	3,38205123
50	98	2	2	0,010204082	10204,08163	3,81875797
51	97	4	2	0,020618557	20618,5567	3,54113799
52	105	6	2	0,028571429	28571,42857	3,4022165
53	113	11	2	0,048672566	48672,56637	3,15786295
54	98	6	2	0,030612245	30612,2449	3,37187073

Min	72	1	2	0,00510204	5102,04082	2,92921942
Average	109,0185	7,055556	2	0,03134278	31342,78008	3,41378863
Max	210	18	2	0,07647059	76470,5882	4,0688357

Perhitungan sigma dengan menggunakan tabel konversi tabel sigma

A1 = nilai sigma terdekat dari atas berdasarkan tabel konversi sigma

A2 = nilai sigma terdekat dari bawah berdasarkan tabel konversi sigma

B1 = nilai DPMO terdekat dari atas berdasarkan tabel konversi sigma

B2 = nilai DPMO terdekat dari bawah berdasarkan tabel konversi sigma

Z = hasil perhitungan DPMO

Z = 31342.78008

Y = level sigma

40100 DPMO = 3.25 sigma

30400 DPMO = 3.375 sigma

$$Y = \frac{(a1 \times (z-b2)) + (a2 \times (b1-z))}{(Z-b2) + (b1-z)}$$

$$Y = \frac{(3.25 \times (31342.78008 - 30400)) + (3.375 \times (40100 - 31342.78008))}{(31342.78008 - 30400) + (40100 - 31342.78008)} = 3.3628$$

TABEL KONVERSI SIX SIGMA

YIELD (%)	DPMO	SIGMA
6.66	933200	0
8.455	915450	0.125
10.56	894400	0.25
13.03	869700	0.375
15.87	841300	0.5
19.08	809200	0.625
22.66	773400	0.75
26.595	734050	0.875
30.85	691500	1
35.435	645650	1.125
40.13	598700	1.25
45.025	549750	1.375
50	500000	1.5
54.975	450250	1.625
59.87	401300	1.75
64.565	354350	1.875
69.15	308500	2
73.405	265950	2.125
77.34	226600	2.25
80.92	190800	2.375
84.13	158700	2.5
86.97	130300	2.625
89.44	105600	2.75
91.545	84550	2.875
93.32	66800	3
94.79	52100	3.125
95.99	40100	3.25
96.96	30400	3.375
97.73	22700	3.5
98.32	16800	3.625
99.78	12200	3.75
99.12	8800	3.875
99.38	6200	4
99.565	4350	4.125
99.7	3000	4.25
99.795	2050	4.375
99.87	1300	4.5
99.91	900	4.625
99.94	600	4.75
99.96	400	4.875
99.977	230	5
99.982	180	5.125
99.987	130	5.25
99.992	80	5.375
99.997	30	5.5
99.99767	23.35	5.625
99.99833	16.7	5.75
99.999	10.05	5.875
99.99966	3.4	6

Sumber Pande, et al (2003:425)

Nilai rating pada pembobotan *severity*

Ranking	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (pengaruh buruk yang bisa diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan atau kegagalan ini.
2 3	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan/sedikit). Akibat yang ditimbulkan hanya bersifat ringan. Pengguna akhir tidak akan merasakan perubahan kinerja. Perbaikan dapat dikerjakan pada saat saat pemeliharaan reguler (<i>reguler maintenance</i>).
4 5 6	<i>Moderate severity</i> (pengaruh yang moderat). Pengguna akhir akan merasakan penurunan kinerja atau penampilan, namun masih berada dalam batas toleransi. Perbaikan yang akan dilakukan tidak akan mahal, jika terjadi down time hanya dalam waktu singkat.
7 8	<i>High severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Pengguna akhir akan merasakan akibat buruk yang tidak dapat diterima, berada diluar batas toleransi. Akibat akan terjadi tanpa pemberitahuan atau peringatan terlebih dahulu. <i>Down time</i> akan berakibat biaya yang sangat mahal. Penurunan kinerja dalam area yang berkaitan dengan peraturan pemerintah, namun tidak berkaitan dengan keamanan dan keselamatan.
9 10	<i>Potential safety problems</i> (masalah keselamatan/keamanan potential). Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya yang dapat terjadi tanpa pemberitahuan atau peringatan terlebih dahulu. Bertentangan dengan hukum.
Catatan : perlu menghindari untuk memberikan lebih dari tiga rangking pengaruh buruk kepada akibat dari satu mode kegagalan. Ha ini untuk memudahkan pemberian rangking pada kolom “kemungkinan (<i>likelihood</i>)” yang akan dibahas kemudian.	

Sumber : Gaspersz (2012)

Nilai rating pada pembobotan *occurance*

Ranking	Kriteria Verbal	Tingkat kegagalan/Kecacatan
1	Adalah tidak mungkin bahwa penyebab ini yang mengakibatkan mode kegagalan	1 dalam 1.000.000
2	Kegagalan akan jarang terjadi	1 dalam 20.000
3		1 dalam 4.000
4 5 6	Kegagalan agak mungkin terjadi	1 dalam 1.000 1 dalam 400 1 dalam 80
7 8	Kegagalan adalah sangat mungkin terjadi	1 dalam 40 1 dalam 20
9 10	Hampir dapat dipastikan bahwa kegagalan akan terjadi	1 dalam 8 1 dalam 2
Catatan : tingkat kegagalan yang sesuai untuk setiap ranking akan bervariasi tergantung pada jenis produk, oleh karena itu bagian desain produk perlu menetapkan tingkat kegagalan ini berdasarkan pengalaman dan pertimbangan rekayasa (<i>engineering judgment</i>).		

Sumber : Gaspersz (2012)

Nilai rating pada pembobotan *detection*

Ranking	Kriteria Verbal	Tingkat kegagalan/Kecacatan
1	Metode pencegahan atau deteksi sangat efektif. Tidak ada kesempatan bahwa penyebab mungkin masih muncul atau terjadi	1 dalam 1.000.000
2 3	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi adalah rendah	1 dalam 20.000 1 dalam 4.000
4 5 6	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan atau deteksi masih memungkinkan kadang-kadang penyebab itu terjadi	1 dalam 1.000 1 dalam 400 1 dalam 80
7 8	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi masih tinggi. Metode pencegahan atau deteksi kurang efektif, karena penyebab masih berulang kembali	1 dalam 40 1 dalam 20
9 10	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi masih tinggi. Metode pencegahan atau deteksi kurang efektif. Penyebab akan selalu terjadi kembali	1 dalam 8 1 dalam 2
Catatan : tingkat kejadian penyebab yang sesuai untuk setiap ranking akan bervariasi tergantung pada jenis produk, oleh karena itu bagian desain produk perlu menetapkan tingkat kegagalan ini berdasarkan pengalaman dan pertimbangan rekayasa (<i>engineering judgment</i>).		

Sumber : Gaspersz (2012)

Jenis cacat	Penyebab permasalahan	Failure mode	Failure effect	Sev	Causes	Occ	Controls	Det	RPN
Nglangit	Material	Kualitas material kurang bagus	Aluminium cair yang dihasilkan terdapat kerak (ampas)	6	Kurang ketatnya inspeksi incoming material	9	Pemeriksaan terhadap material yang masuk lebih diperketat	3	
	Mesin (cetakan)	Cetakan rusak	Bentuk produk wajan 24 tidak sesuai dengan ketentuan perusahaan	7	Kurangnya perawatan peralatan produksi	7	Perawatan secara berkala terhadap peralatan dan mesin produksi	2	
		Cetakan kotor	Adanya campuran debu terhadap aluminium cair yang dapat mempengaruhi ketebalan produk wajan 24	5	Kurangnya pengawasan operator dalam kebersihan cetakan	5	Perlu adanya pengawasan kebersihan cetakan	4	
					Kondisi cetakan yang berdebu	6	Perlu pembersihan cetakan secara berkala	5	
	Metode Kerja	Peleburan ingot belum sempurna	Permukaan produk wajan 24 yang dihasilkan tidak merata (kurang dari standart)	7	Proses peleburan ingot belum menggunakan alat kontrol peleburan	4	Diadakan perencanaan menggunakan alat kontrol peleburan	2	
		SOP tertulis belum ada (masih menggunakan berdasarkan pengalaman)	Terjadi ketidak efisienan proses produksi	5	Kurang informasi dan komunikasi mengenai kualitas	4	Pelatihan teknis terhadap tim produksi dan staf perencanaan secara berkala	3	
	Manusia	Karyawan kurang terampil dalam menguasai bidang pekerjaannya	Menghasilkan produk wajan 24 yang tidak sesuai dari standart yang ditentukan oleh perusahaan	8	Kurang pelatihan kerja	6	Diadakan pelatihan atau pembinaan kepada karyawan secara berkala	3	
					Pengawasan yang longgar	5	Perlu pengawasan oleh supervisor, kepada bagian produksi	4	
		Faktor kelelahan karyawan dalam bekerja	Terdapat kecacatan produk wajan 24 bagian pegangan wajan	4	Lingkungan kerja dan fasilitas pendukung produksi kurang lengkap	4	Perencanaan ulang dan melengkapi fasilitas pendukung produksi	5	
	Lingkungan	Tempat kerja masih berantakan	Terdapat produk cacat akibat karyawan tidak nyaman dalam bekerja	5	Penerapan 5S belum berjalan dengan baik	6	Perencanaan ulang 5S terhadap lingkungan kerja dengan baik	4	

Pori-pori	Material	Aluminium cair bereaksi dengan udara	Kualitas wajan 24 kurang bagus dan mudah berlubang kecil (pori-pori)	6	Penggunaan alat control peleburan aluminium belum ada	8	Perencanaan menggunakan alat kontrol peleburan	2	
	Mesin (cetakan)	Cetakan kurang lembab	Terdapat pori-pori pada hasil produksi	6	Kurangnya pengolesan air terhadap cetakan dan pengolesan air tidak teratur	7	Perlu adanya training pengolesan air yang benar terhadap cetakan	6	
		Cetakan kotor	Terdapat campuran debu dalam aluminium cair mengakibatkan produk berpori-pori	7	Kurangnya pengetahuan operator terhadap kebersihan cetakan	5	Perlu adanya pengawasan yang diperketat dalam proses pencetakan	4	
					Kondisi cetakan yang berdebu	5	Perlu adanya pembersihan cetakan secara berkala	4	
	Metode Kerja	Metode kerja masih menggunakan berdasarkan pengalaman operator	Terdapat proses produksi yang tidak efisien	5	Tim perencanaan proses produksi kurang terampil	7	Perlu pelatihan teknis terhadap tim perencanaan produksi secara berkala	3	
	Manusia	Operator kurang cermat dalam pengolahan aluminium	Adanya interaksi udara dalam aluminium cair mengakibatkan produk berpori-pori	7	Operator kurang pelatihan pengolahan aluminium	4	Diadakan pelatihan atau pembinaan kepada karyawan secara berkala	3	
	Lingkungan	Tempat kerja masih berantakan	Menghasilkan produk cacat akibat kesalahan operator yang kurang nyaman dalam bekerja	6	Penerapan 5S belum berjalan dengan baik	5	Mengatur ulang penerapan 5S dengan baik	5	

Nama	Bpk Edi Santoso
Jabatan	Admin 1

Nilai rating pada pembobotan *severity*

Ranking	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (pengaruh buruk yang bisa diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan atau kegagalan ini.
2 3	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan/sedikit). Akibat yang ditimbulkan hanya bersifat ringan. Pengguna akhir tidak akan merasakan perubahan kinerja. Perbaikan dapat dikerjakan pada saat saat pemeliharaan reguler (<i>reguler maintenance</i>).
4 5 6	<i>Moderate severity</i> (pengaruh yang moderat). Pengguna akhir akan merasakan penurunan kinerja atau penampilan, namun masih berada dalam batas toleransi. Perbaikan yang akan dilakukan tidak akan mahal, jika terjadi down time hanya dalam waktu singkat.
7 8	<i>High severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Pengguna akhir akan merasakan akibat buruk yang tidak dapat diterima, berada diluar batas toleransi. Akibat akan terjadi tanpa pemberitahuan atau peringatan terlebih dahulu. <i>Down time</i> akan berakibat biaya yang sangat mahal. Penurunan kinerja dalam area yang berkaitan dengan peraturan pemerintah, namun tidak berkaitan dengan keamanan dan keselamatan.
9 10	<i>Potential safety problems</i> (masalah keselamatan/keamanan potential). Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya yang dapat terjadi tanpa pemberitahuan atau peringatan terlebih dahulu. Bertentangan dengan hukum.
Catatan : perlu menghindari untuk memberikan lebih dari tiga rangking pengaruh buruk kepada akibat dari satu mode kegagalan. Ha ini untuk memudahkan pemberian rangking pada kolom “kemungkinan (<i>likelihood</i>)” yang akan dibahas kemudian.	

Sumber : Gaspersz (2012)

Nilai rating pada pembobotan *occurance*

Ranking	Kriteria Verbal	Tingkat kegagalan/Kecacatan
1	Adalah tidak mungkin bahwa penyebab ini yang mengakibatkan mode kegagalan	1 dalam 1.000.000
2	Kegagalan akan jarang terjadi	1 dalam 20.000
3		1 dalam 4.000
4 5 6	Kegagalan agak mungkin terjadi	1 dalam 1.000 1 dalam 400 1 dalam 80
7 8	Kegagalan adalah sangat mungkin terjadi	1 dalam 40 1 dalam 20
9 10	Hampir dapat dipastikan bahwa kegagalan akan terjadi	1 dalam 8 1 dalam 2
Catatan : tingkat kegagalan yang sesuai untuk setiap ranking akan bervariasi tergantung pada jenis produk, oleh karena itu bagian desain produk perlu menetapkan tingkat kegagalan ini berdasarkan pengalaman dan pertimbangan rekayasa (<i>engineering judgment</i>).		

Sumber : Gaspersz (2012)

Nilai rating pada pembobotan *detection*

Ranking	Kriteria Verbal	Tingkat kegagalan/Kecacatan
1	Metode pencegahan atau deteksi sangat efektif. Tidak ada kesempatan bahwa penyebab mungkin masih muncul atau terjadi	1 dalam 1.000.000
2 3	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi adalah rendah	1 dalam 20.000 1 dalam 4.000
4 5 6	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan atau deteksi masih memungkinkan kadang-kadang penyebab itu terjadi	1 dalam 1.000 1 dalam 400 1 dalam 80
7 8	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi masih tinggi. Metode pencegahan atau deteksi kurang efektif, karena penyebab masih berulang kembali	1 dalam 40 1 dalam 20
9 10	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi masih tinggi. Metode pencegahan atau deteksi kurang efektif. Penyebab akan selalu terjadi kembali	1 dalam 8 1 dalam 2
Catatan : tingkat kejadian penyebab yang sesuai untuk setiap ranking akan bervariasi tergantung pada jenis produk, oleh karena itu bagian desain produk perlu menetapkan tingkat kegagalan ini berdasarkan pengalaman dan pertimbangan rekayasa (<i>engineering judgment</i>).		

Sumber : Gaspersz (2012)

Jenis cacat	Penyebab permasalahan	Failure mode	Failure effect	Sev	Causes	Occ	Controls	Det	RPN
Nglangit	Material	Kualitas material kurang bagus	Aluminium cair yang dihasilkan terdapat kerak (ampas)	7	Kurang ketatnya inspeksi incoming material	9	Pemeriksaan terhadap material yang masuk lebih diperketat	3	
	Mesin (cetakan)	Cetakan rusak	Bentuk produk wajan 24 tidak sesuai dengan ketentuan perusahaan	7	Kurangnya perawatan peralatan produksi	6	Perawatan secara berkala terhadap peralatan dan mesin produksi	3	
		Cetakan kotor	Adanya campuran debu terhadap aluminium cair yang dapat mempengaruhi ketebalan produk wajan 24	6	Kurangnya pengawasan operator dalam kebersihan cetakan	7	Perlu adanya pengawasan kebersihan cetakan	4	
					Kondisi cetakan yang berdebu	6	Perlu pembersihan cetakan secara berkala	3	
	Metode Kerja	Peleburan ingot belum sempurna	Permukaan produk wajan 24 yang dihasilkan tidak merata (kurang dari standart)	5	Proses peleburan ingot belum menggunakan alat kontrol peleburan	7	Diadakan perencanaan menggunakan alat kontrol peleburan	2	
		SOP tertulis belum ada (masih menggunakan berdasarkan pengalaman)	Terjadi ketidak efisienan proses produksi	6	Kurang informasi dan komunikasi mengenai kualitas	5	Pelatihan teknis terhadap tim produksi dan staf perencanaan secara berkala	3	
	Manusia	Karyawan kurang terampil dalam menguasai bidang pekerjaannya	Menghasilkan produk wajan 24 yang tidak sesuai dari standart yang ditentukan oleh perusahaan	7	Kurang pelatihan kerja	6	Diadakan pelatihan atau pembinaan kepada karyawan secara berkala	3	
					Pengawasan yang longgar	4	Perlu pengawasan oleh supervisor, kepada bagian produksi	2	
		Faktor kelelahan karyawan dalam bekerja	Terdapat kecacatan produk wajan 24 bagian pegangan wajan	4	Lingkungan kerja dan fasilitas pendukung produksi kurang lengkap	4	Perencanaan ulang dan melengkapi fasilitas pendukung produksi	3	
	Lingkungan	Tempat kerja masih berantakan	Terdapat produk cacat akibat karyawan tidak nyaman dalam bekerja	5	Penerapan 5S belum berjalan dengan baik	4	Perencanaan ulang 5S terhadap lingkungan kerja dengan baik	3	

Pori-pori	Material	Aluminium cair bereaksi dengan udara	Kualitas wajan 24 kurang bagus dan mudah berlubang kecil (pori-pori)	7	Penggunaan alat control peleburan aluminium belum ada	6	Perencanaan menggunakan alat kontrol peleburan	4	
	Mesin (cetakan)	Cetakan kurang lembab	Terdapat pori-pori pada hasil produksi	6	Kurangnya pengolesan air terhadap cetakan dan pengolesan air tidak teratur	7	Perlu adanya training pengolesan air yang benar terhadap cetakan	2	
		Cetakan kotor	Terdapat campuran debu dalam aluminium cair mengakibatkan produk berpori-pori	5	Kurangnya pengetahuan operator terhadap kebersihan cetakan	6	Perlu adanya pengawasan yang diperketat dalam proses pencetakan	2	
					Kondisi cetakan yang berdebu	5	Perlu adanya pembersihan cetakan secara berkala	2	
	Metode Kerja	Metode kerja masih menggunakan berdasarkan pengalaman operator	Terdapat proses produksi yang tidak efisien	5	Tim perencanaan proses produksi kurang terampil	5	Perlu pelatihan teknis terhadap tim perencanaan produksi secara berkala	3	
	Manusia	Operator kurang cermat dalam pengolahan aluminium	Adanya interaksi udara dalam aluminium cair mengakibatkan produk berpori-pori	7	Operator kurang pelatihan pengolahan aluminium	4	Diadakan pelatihan atau pembinaan kepada karyawan secara berkala	3	
	Lingkungan	Tempat kerja masih berantakan	Menghasilkan produk cacat akibat kesalahan operator yang kurang nyaman dalam bekerja	6	Penerapan 5S belum berjalan dengan baik	4	Mengatur ulang penerapan 5S dengan baik	3	

Nama	Bpk Ruswanto
Jabatan	Kepala Bagian Produksi

Nilai rating pada pembobotan *severity*

Ranking	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (pengaruh buruk yang bisa diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan atau kegagalan ini.
2 3	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan/sedikit). Akibat yang ditimbulkan hanya bersifat ringan. Pengguna akhir tidak akan merasakan perubahan kinerja. Perbaikan dapat dikerjakan pada saat saat pemeliharaan reguler (<i>reguler maintenance</i>).
4 5 6	<i>Moderate severity</i> (pengaruh yang moderat). Pengguna akhir akan merasakan penurunan kinerja atau penampilan, namun masih berada dalam batas toleransi. Perbaikan yang akan dilakukan tidak akan mahal, jika terjadi down time hanya dalam waktu singkat.
7 8	<i>High severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Pengguna akhir akan merasakan akibat buruk yang tidak dapat diterima, berada diluar batas toleransi. Akibat akan terjadi tanpa pemberitahuan atau peringatan terlebih dahulu. <i>Down time</i> akan berakibat biaya yang sangat mahal. Penurunan kinerja dalam area yang berkaitan dengan peraturan pemerintah, namun tidak berkaitan dengan keamanan dan keselamatan.
9 10	<i>Potential safety problems</i> (masalah keselamatan/keamanan potential). Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya yang dapat terjadi tanpa pemberitahuan atau peringatan terlebih dahulu. Bertentangan dengan hukum.
Catatan : perlu menghindari untuk memberikan lebih dari tiga rangking pengaruh buruk kepada akibat dari satu mode kegagalan. Ha ini untuk memudahkan pemberian rangking pada kolom “kemungkinan (<i>likelihood</i>)” yang akan dibahas kemudian.	

Sumber : Gaspersz (2012)

Nilai rating pada pembobotan *occurance*

Ranking	Kriteria Verbal	Tingkat kegagalan/Kecacatan
1	Adalah tidak mungkin bahwa penyebab ini yang mengakibatkan mode kegagalan	1 dalam 1.000.000
2	Kegagalan akan jarang terjadi	1 dalam 20.000
3		1 dalam 4.000
4 5 6	Kegagalan agak mungkin terjadi	1 dalam 1.000 1 dalam 400 1 dalam 80
7 8	Kegagalan adalah sangat mungkin terjadi	1 dalam 40 1 dalam 20
9 10	Hampir dapat dipastikan bahwa kegagalan akan terjadi	1 dalam 8 1 dalam 2
Catatan : tingkat kegagalan yang sesuai untuk setiap ranking akan bervariasi tergantung pada jenis produk, oleh karena itu bagian desain produk perlu menetapkan tingkat kegagalan ini berdasarkan pengalaman dan pertimbangan rekayasa (<i>engineering judgment</i>).		

Sumber : Gaspersz (2012)

Nilai rating pada pembobotan *detection*

Ranking	Kriteria Verbal	Tingkat kegagalan/Kecacatan
1	Metode pencegahan atau deteksi sangat efektif. Tidak ada kesempatan bahwa penyebab mungkin masih muncul atau terjadi	1 dalam 1.000.000
2 3	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi adalah rendah	1 dalam 20.000 1 dalam 4.000
4 5 6	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan atau deteksi masih memungkinkan kadang-kadang penyebab itu terjadi	1 dalam 1.000 1 dalam 400 1 dalam 80
7 8	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi masih tinggi. Metode pencegahan atau deteksi kurang efektif, karena penyebab masih berulang kembali	1 dalam 40 1 dalam 20
9 10	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi masih tinggi. Metode pencegahan atau deteksi kurang efektif. Penyebab akan selalu terjadi kembali	1 dalam 8 1 dalam 2
Catatan : tingkat kejadian penyebab yang sesuai untuk setiap ranking akan bervariasi tergantung pada jenis produk, oleh karena itu bagian desain produk perlu menetapkan tingkat kegagalan ini berdasarkan pengalaman dan pertimbangan rekayasa (<i>engineering judgment</i>).		

Sumber : Gaspersz (2012)

Jenis cacat	Penyebab permasalahan	Failure mode	Failure effect	Sev	Causes	Occ	Controls	Det	RPN
Nglangit	Material	Kualitas material kurang bagus	Aluminium cair yang dihasilkan terdapat kerak (ampas)	8	Kurang ketatnya inspeksi incoming material	7	Pemeriksaan terhadap material yang masuk lebih diperketat	2	
	Mesin (cetakan)	Cetakan rusak	Bentuk produk wajan 24 tidak sesuai dengan ketentuan perusahaan	7	Kurangnya perawatan peralatan produksi	6	Perawatan secara berkala terhadap peralatan dan mesin produksi	3	
		Cetakan kotor	Adanya campuran debu terhadap aluminium cair yang dapat mempengaruhi ketebalan produk wajan 24	7	Kurangnya pengawasan operator dalam kebersihan cetakan	6	Perlu adanya pengawasan kebersihan cetakan	4	
					Kondisi cetakan yang berdebu	6	Perlu pembersihan cetakan secara berkala	2	
	Metode Kerja	Peleburan ingot belum sempurna	Permukaan produk wajan 24 yang dihasilkan tidak merata (kurang dari standart)	6	Proses peleburan ingot belum menggunakan alat kontrol peleburan	8	Diadakan perencanaan menggunakan alat kontrol peleburan	3	
		SOP tertulis belum ada (masih menggunakan berdasarkan pengalaman)	Terjadi ketidak efisienan proses produksi	6	Kurang informasi dan komunikasi mengenai kualitas	6	Pelatihan teknis terhadap tim produksi dan staf perencanaan secara berkala	3	
	Manusia	Karyawan kurang terampil dalam menguasai bidang pekerjaannya	Menghasilkan produk wajan 24 yang tidak sesuai dari standart yang ditentukan oleh perusahaan	6	Kurang pelatihan kerja	6	Diadakan pelatihan atau pembinaan kepada karyawan secara berkala	3	
					Pengawasan yang longgar	6	Perlu pengawasan oleh supervisor, kepada bagian produksi	2	
		Faktor kelelahan karyawan dalam bekerja	Terdapat kecacatan produk wajan 24 bagian pegangan wajan	5	Lingkungan kerja dan fasilitas pendukung produksi kurang lengkap	6	Perencanaan ulang dan melengkapi fasilitas pendukung produksi	3	
	Lingkungan	Tempat kerja masih berantakan	Terdapat produk cacat akibat karyawan tidak nyaman dalam bekerja	5	Penerapan 5S belum berjalan dengan baik	6	Perencanaan ulang 5S terhadap lingkungan kerja dengan baik	2	

Pori-pori	Material	Aluminium cair bereaksi dengan udara	Kualitas wajan 24 kurang bagus dan mudah berlubang kecil (pori-pori)	6	Penggunaan alat control peleburan aluminium belum ada	7	Perencanaan menggunakan alat kontrol peleburan	2	
	Mesin (cetakan)	Cetakan kurang lembab	Terdapat pori-pori pada hasil produksi	8	Kurangnya pengolesan air terhadap cetakan dan pengolesan air tidak teratur	8	Perlu adanya training pengolesan air yang benar terhadap cetakan	2	
		Cetakan kotor	Terdapat campuran debu dalam aluminium cair mengakibatkan produk berpori-pori	8	Kurangnya pengetahuan operator terhadap kebersihan cetakan	7	Perlu adanya pengawasan yang diperketat dalam proses pencetakan	2	
					Kondisi cetakan yang berdebu	7	Perlu adanya pembersihan cetakan secara berkala	2	
	Metode Kerja	Metode kerja masih menggunakan berdasarkan pengalaman operator	Terdapat proses produksi yang tidak efisien	7	Tim perencanaan proses produksi kurang terampil	6	Perlu pelatihan teknis terhadap tim perencanaan produksi secara berkala	3	
	Manusia	Operator kurang cermat dalam pengolahan aluminium	Adanya interaksi udara dalam aluminium cair mengakibatkan produk berpori-pori	8	Operator kurang pelatihan pengolahan aluminium	7	Diadakan pelatihan atau pembinaan kepada karyawan secara berkala	3	
	Lingkungan	Tempat kerja masih berantakan	Menghasilkan produk cacat akibat kesalahan operator yang kurang nyaman dalam bekerja	8	Penerapan 5S belum berjalan dengan baik	6	Mengatur ulang penerapan 5S dengan baik	3	

Nama	Bpk Bambang
Jabatan	Kepala Barang ½ Jadi

Nilai rating pada pembobotan *severity*

Ranking	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (pengaruh buruk yang bisa diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan atau kegagalan ini.
2 3	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan/sedikit). Akibat yang ditimbulkan hanya bersifat ringan. Pengguna akhir tidak akan merasakan perubahan kinerja. Perbaikan dapat dikerjakan pada saat saat pemeliharaan reguler (<i>reguler maintenance</i>).
4 5 6	<i>Moderate severity</i> (pengaruh yang moderat). Pengguna akhir akan merasakan penurunan kinerja atau penampilan, namun masih berada dalam batas toleransi. Perbaikan yang akan dilakukan tidak akan mahal, jika terjadi down time hanya dalam waktu singkat.
7 8	<i>High severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Pengguna akhir akan merasakan akibat buruk yang tidak dapat diterima, berada diluar batas toleransi. Akibat akan terjadi tanpa pemberitahuan atau peringatan terlebih dahulu. <i>Down time</i> akan berakibat biaya yang sangat mahal. Penurunan kinerja dalam area yang berkaitan dengan peraturan pemerintah, namun tidak berkaitan dengan keamanan dan keselamatan.
9 10	<i>Potential safety problems</i> (masalah keselamatan/keamanan potential). Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya yang dapat terjadi tanpa pemberitahuan atau peringatan terlebih dahulu. Bertentangan dengan hukum.
Catatan : perlu menghindari untuk memberikan lebih dari tiga rangking pengaruh buruk kepada akibat dari satu mode kegagalan. Ha ini untuk memudahkan pemberian rangking pada kolom “kemungkinan (<i>likelihood</i>)” yang akan dibahas kemudian.	

Sumber : Gaspersz (2012)

Nilai rating pada pembobotan *occurance*

Penilaian ranking pada pertimbangan occurrence		
Ranking	Kriteria Verbal	Tingkat kegagalan/Kecacatan
1	Adalah tidak mungkin bahwa penyebab ini yang mengakibatkan mode kegagalan	1 dalam 1.000.000
2	Kegagalan akan jarang terjadi	1 dalam 20.000
3		1 dalam 4.000
4	Kegagalan agak mungkin terjadi	1 dalam 1.000
5		1 dalam 400
6		1 dalam 80
7	Kegagalan adalah sangat mungkin terjadi	1 dalam 40
8		1 dalam 20
9	Hampir dapat dipastikan bahwa kegagalan akan terjadi	1 dalam 8
10		1 dalam 2
Catatan : tingkat kegagalan yang sesuai untuk setiap ranking akan bervariasi tergantung pada jenis produk, oleh karena itu bagian desain produk perlu menetapkan tingkat kegagalan ini berdasarkan pengalaman dan pertimbangan rekayasa (<i>engineering judgment</i>).		

Sumber : Gaspersz (2012)

Nilai rating pada pembobotan *detection*

Ranking	Kriteria Verbal	Tingkat kegagalan/Kecacatan
1	Metode pencegahan atau deteksi sangat efektif. Tidak ada kesempatan bahwa penyebab mungkin masih muncul atau terjadi	1 dalam 1.000.000
2 3	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi adalah rendah	1 dalam 20.000 1 dalam 4.000
4 5 6	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan atau deteksi masih memungkinkan kadang-kadang penyebab itu terjadi	1 dalam 1.000 1 dalam 400 1 dalam 80
7 8	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi masih tinggi. Metode pencegahan atau deteksi kurang efektif, karena penyebab masih berulang kembali	1 dalam 40 1 dalam 20
9 10	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi masih tinggi. Metode pencegahan atau deteksi kurang efektif. Penyebab akan selalu terjadi kembali	1 dalam 8 1 dalam 2
Catatan : tingkat kejadian penyebab yang sesuai untuk setiap ranking akan bervariasi tergantung pada jenis produk, oleh karena itu bagian desain produk perlu menetapkan tingkat kegagalan ini berdasarkan pengalaman dan pertimbangan rekayasa (<i>engineering judgment</i>).		

Sumber : Gaspersz (2012)

Jenis cacat	Penyebab permasalahan	Failure mode	Failure effect	Sev	Causes	Occ	Controls	Det	RPN
Nglangit	Material	Kualitas material kurang bagus	Aluminium cair yang dihasilkan terdapat kerak (ampas)	8	Kurang ketatnya inspeksi incoming material	8	Pemeriksaan terhadap material yang masuk lebih diperketat	2	
	Mesin (cetakan)	Cetakan rusak	Bentuk produk wajan 24 tidak sesuai dengan ketentuan perusahaan	7	Kurangnya perawatan peralatan produksi	7	Perawatan secara berkala terhadap peralatan dan mesin produksi	3	
		Cetakan kotor	Adanya campuran debu terhadap aluminium cair yang dapat mempengaruhi ketebalan produk wajan 24	7	Kurangnya pengawasan operator dalam kebersihan cetakan	6	Perlu adanya pengawasan kebersihan cetakan	3	
					Kondisi cetakan yang berdebu	7	Perlu pembersihan cetakan secara berkala	3	
	Metode Kerja	Peleburan ingot belum sempurna	Permukaan produk wajan 24 yang dihasilkan tidak merata (kurang dari standart)	5	Proses peleburan ingot belum menggunakan alat kontrol peleburan	7	Diadakan perencanaan menggunakan alat kontrol peleburan	4	
		SOP tertulis belum ada (masih menggunakan berdasarkan pengalaman)	Terjadi ketidak efisienan proses produksi	5	Kurang informasi dan komunikasi mengenai kualitas	6	Pelatihan teknis terhadap tim produksi dan staf perencanaan secara berkala	2	
	Manusia	Karyawan kurang terampil dalam menguasai bidang pekerjaannya	Menghasilkan produk wajan 24 yang tidak sesuai dari standart yang ditentukan oleh perusahaan	6	Kurang pelatihan kerja	7	Diadakan pelatihan atau pembinaan kepada karyawan secara berkala	2	
					Pengawasan yang longgar	6	Perlu pengawasan oleh supervisor, kepada bagian produksi	3	
		Faktor kelelahan karyawan dalam bekerja	Terdapat kecacatan produk wajan 24 bagian pegangan wajan	4	Lingkungan kerja dan fasilitas pendukung produksi kurang lengkap	5	Perencanaan ulang dan melengkapi fasilitas pendukung produksi	3	
	Lingkungan	Tempat kerja masih berantakan	Terdapat produk cacat akibat karyawan tidak nyaman dalam bekerja	5	Penerapan 5S belum berjalan dengan baik	4	Perencanaan ulang 5S terhadap lingkungan kerja dengan baik	3	

Pori-pori	Material	Aluminium cair bereaksi dengan udara	Kualitas wajan 24 kurang bagus dan mudah berlubang kecil (pori-pori)	6	Penggunaan alat control peleburan aluminium belum ada	4	Perencanaan menggunakan alat kontrol peleburan	4	
	Mesin (cetakan)	Cetakan kurang lembab	Terdapat pori-pori pada hasil produksi	6	Kurangnya pengolesan air terhadap cetakan dan pengolesan air tidak teratur	7	Perlu adanya training pengolesan air yang benar terhadap cetakan	2	
		Cetakan kotor	Terdapat campuran debu dalam aluminium cair mengakibatkan produk berpori-pori	6	Kurangnya pengetahuan operator terhadap kebersihan cetakan	5	Perlu adanya pengawasan yang diperketat dalam proses pencetakan	3	
					Kondisi cetakan yang berdebu	4	Perlu adanya pembersihan cetakan secara berkala	3	
	Metode Kerja	Metode kerja masih menggunakan berdasarkan pengalaman operator	Terdapat proses produksi yang tidak efisien	5	Tim perencanaan proses produksi kurang terampil	5	Perlu pelatihan teknis terhadap tim perencanaan produksi secara berkala	4	
	Manusia	Operator kurang cermat dalam pengolahan aluminium	Adanya interaksi udara dalam aluminium cair mengakibatkan produk berpori-pori	6	Operator kurang pelatihan pengolahan aluminium	6	Diadakan pelatihan atau pembinaan kepada karyawan secara berkala	3	
	Lingkungan	Tempat kerja masih berantakan	Menghasilkan produk cacat akibat kesalahan operator yang kurang nyaman dalam bekerja	6	Penerapan 5S belum berjalan dengan baik	4	Mengatur ulang penerapan 5S dengan baik	4	

Nama	Bpk Toyo
Jabatan	Kepala Bagian Inspeksi Wajan