

# ANALISA KECACATAN PRODUK SEPATU KAKI TANGGA ALUMINIUM DENGAN METODE SIX SIGMA (STUDI KASUS UD. CAHAYA PLASTIK SURABAYA)

Nur Kholik<sup>1)</sup>, Yustina Ngatilah<sup>2)</sup>, Erlina Purnamawaty<sup>3)</sup>

<sup>1, 2, 3)</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN" Jawa Timur

Jl. Rungkut Madya Surabaya 60294

e-mail: [kholikn46@gmail.com](mailto:kholikn46@gmail.com)<sup>1)</sup>, [yustinangatilah@gmail.com](mailto:yustinangatilah@gmail.com)<sup>2)</sup>, [erlinapurnamawaty@gmail.com](mailto:erlinapurnamawaty@gmail.com)<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

*UD. Cahaya Plastik adalah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur perusahaan ini memproduksi perlengkapan peralatan rumah tangga. Salah satu dari produk perusahaan ini adalah sepatu kaki tangga aluminium. Permasalahan yang sering muncul pada produk ini adalah masih tingginya defect yang terjadi pada produk sepatu kaki tangga aluminium yaitu mencapai 5%-6% dari total produksi. Jenis defect tersebut adalah berlubang, sobek, benjolan, meleleh, berrongga, dan meleleh dan berrongga. Berdasarkan permasalahan yang ada di perusahaan, maka dilakukan penelitian untuk menurunkan persentase defect pada produk dengan metode Six Sigma. Berdasarkan analisa perhitungan DPMO dan nilai sigma perusahaan yaitu nilai rata-rata DPMO sebesar 8705,201 dan nilai sigma sebesar 3,8773 menunjukkan bahwa produk sepatu kaki tangga aluminium termasuk dalam standart kualitas rata-rata industri diindonesia. Dari hasil tersebut dilakukan analisa akar penyebab kecacatan dengan menggunakan fishbone diagram yang mempunyai 5 faktor penyebab kecacatan yaitu manusia, metode, material, mesin, dan lingkungan. Setelah penyebab kecacatan diketahui maka dilakukan prioritas usulan rencana perbaikan. Dari hasil metode FMEA ini yang menjadi prioritas usulan perbaikan adalah memberikan pengawasan terhadap operator, memberikan pelatihan kepada operator, meningkatkan pengawasan pada hasil produksi, Melakukan perawatan terhadap mesin secara preventif, Mengendalikan mesin secara benar.*

**Kata Kunci:** Defect, DPMO, FMEA

## ABSTRACT

*UD. Cahaya Plastik is a company engaged in manufacturing, this company produces household appliances. One of the company's products is aluminum footwear. The problem that often arises in this product is the high defect that occurs in the aluminum footwear product which reaches 5% - 6% of total production. The types of defects are hollow, torn, bump, melt, hollow, and melt and hollow. Based on existing problems in the company, a study was conducted to reduce the percentage of defects in products with the Six Sigma method. Based on the analysis of the DPMO calculation and the company sigma value, the average DPMO value is 8705,201 and the sigma value of 3,8773 shows that the aluminum footwear products are included in the standard quality of the average industry in Indonesia. From these results an analysis of the root causes of disability is carried out using a fishbone diagram that has 5 factors that cause disability, namely humans, methods, materials, machinery, and the environment. After the cause of the disability is known, priority plans for improvement are made. From the results of this FMEA method the priority of the proposed improvement is to provide supervision to the operator, provide training to the operator, increase supervision of production results, Prevent maintenance of the machine, Control the machine correctly.*

**Keywords:** Defect, DPMO, FMEA

## I. PENDAHULUAN

UD. Cahaya Plastik adalah sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pembuatan perlengkapan peralatan rumah tangga. Salah satu dari produk perusahaan ini adalah sepatu kaki tangga aluminium, Permasalahan yang sering muncul pada produk ini adalah masih tingginya *defect* yang terjadi pada produk sepatu kaki tangga aluminium yaitu mencapai 5%-6% dari total produksi. Berikut adalah data output produksi:

TABEL I  
TABEL DATA TOTAL PRODUKSI SEPATU KAKI TANGGA ALUMINIUM

Bulan	Total Produksi (Pcs)	Total Defect (Pcs)	Persentase Defect (%)
Januari	15.236	825	5,41
Februari	15.386	785	5,1
Maret	16.250	845	5,2
April	16.322	858	5,25
Mei	16.450	875	5,31
Juni	15.755	795	5
Jumlah	95.399	4.983	5,22

Sumber: Data internal perusahaan

Jenis *defect* tersebut adalah berlubang, sobek, benjolan, meleleh, berrongga, dan meleleh dan berrongga. Dengan adanya masalah tersebut, dilakukan penelitian untuk menurunkan persentase *defect* pada produk dengan metode *Six Sigma*.

Dalam penelitiannya Sushil Khumar, (2011) menyatakan bahwa penerapan metode *Six Sigma* diperlukan untuk melakukan pengendalian dan peningkatan kualitas dengan menganalisis kemampuan proses yang berkesinambungan dan mampu memberikan solusi dengan menggunakan *problem solving tools* yaitu siklus DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) untuk meningkatkan kualitas secara dramatik menuju tingkat kegagalan nol (*zero defect*). Dengan metode *six sigma* penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas produk sepatu kaki tangga aluminium dan mengurangi jumlah *defect* produk pada proses produksi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kualitas

Kualitas adalah keseluruhan ciri atau karakteristik produk atau jasa dalam tujuannya untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan. Pelanggan yang dimaksud adalah bukanlah pelanggan atau konsumen yang datang sekali untuk mencoba dan tidak pernah kembali lagi, melainkan mereka yang datang berulang – ulang untuk membeli dan membeli (Sunardi, 2015). Seorang pembeli akan memutuskan menjadi pelanggan pasti memiliki pertimbangan tersendiri dalam menilai kualitas suatu produk, yang mana produk yang ditawarkan kepada mereka memenuhi kriteria mereka atau tidak. Jika barang tidak memenuhi kriteria mereka, pelanggan pasti tidak akan melakukan pembelian untuk kedua kalinya dan tidak akan melakukan pembelian secara berkelanjutan.

### B. Pengendalian Kualitas

Menurut Montgomery Pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen yang diukur dari spesifikasi kualitas produk yang ada, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar (Sanjaya, 2017). Dapat diambil kesimpulan bahwa spesifikasi kualitas produk dipengaruhi oleh teknik operasional dan manajemen yang digunakan untuk mengontrol hasil produksi. Hasil produksi dapat memiliki kualitas yang bagus tergantung dari teknik operasional dan manajemen yang diterapkan.

Pengendalian kualitas adalah alat bagi manajemen untuk mempertahankan, memperbaiki, dan menjaga kualitas dengan cara mengurangi jumlah produk yang rusak sehingga

memberi manfaat dan memuaskan keinginan pelanggan (Sirine, 2017). Untuk meningkatkan kualitas produk setiap perusahaan memiliki cara untuk mengendalikan kualitas produk sesuai dengan standart kepuasan pelanggan sehingga pelanggan merasakan manfaat dari produk yang dihasilkan oleh perusahaan dengan kualitas yang terbaik.

Menurut Phil Crosby bahwa dengan pengendalian kualitas diharapkan dapat menekan jumlah produk rusak yang dihasilkan sekaligus menekan biaya produksi yang akan terbuang dalam memproduksi suatu produk (Permatasari, 2013). Pengendalian kualitas merupakan tujuan untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan dan mengurangi biaya produksi yang diakibatkan oleh produk yang defect.

Menurut Bastuti, 2017 dengan melaksanakan pengendalian kualitas yang sebaik-baiknya, maka banyak keuntungan yang diperoleh perusahaan dalam hal ini, yaitu antara lain:

1. Meningkatkan efisiensi waktu dan produktivitas kerja.
2. Mengurangi kehilangan-kehilangan (*losses*) dalam proses kerja yang dilakukan seperti mengurangi *waste product* atau menghilangkan waktu-waktu yang tidak produktif.
3. Menambah reliabilitas produk yang dihasilkan.
4. Memperbaiki moral pekerja tetap tinggi.

Penerapan pengendalian kualitas yang baik akan menghasilkan tujuan yang diinginkan yaitu produk yang dihasilkan lebih baik, efisiensi waktu produksi, dan mempertahankan kualitas dari produk.

#### C. Kualitas Menyeluruh

Tujuan dari sistem kualitas menyeluruh adalah untuk memproduksi suatu produk yang kokoh/tangguh (*robust*) terhadap semua faktor gangguan. Kokoh/tangguh berarti bahwa karakteristik fungsional dari produk tidak sensitif terhadap variasi yang disebabkan oleh faktor – faktor gangguan (Irwan, 2009). Barang hasil produksi yang baik merupakan barang yang dalam proses pembuatannya tidak dipengaruhi oleh kesalahan sistem yang dapat menimbulkan kecacatan produk.

#### D. Six Sigma

*Six sigma* adalah sebuah metodologi yang memberikan bisnis dengan alat untuk memperbaiki kapabilitas proses-proses bisnis mereka (Saludin, 2016). *Six sigma* adalah suatu upaya terus-menerus (*continuous improvement efforts*) untuk menurunkan variasi dari proses, agar meningkatkan kapabilitas proses, dalam menghasilkan produk (barang atau jasa) yang bebas kesalahan untuk memberikan nilai kepada pelanggan (Rimantho, 2017). Dapat dikatakan bahwa produk yang berkualitas merupakan cerminan baik tidaknya sistem operasional yang diterapkan oleh sebuah perusahaan dalam memenuhi kebutuhan konsumen mereka, dan metode six sigma sendiri merupakan tools/ alat yang digunakan untuk perusahaan untuk menghindari kecacatan produk yang terjadi dan secara tidak langsung dapat menjaga kepercayaan konsumen terhadap perusahaan.

*Six Sigma* adalah sebuah sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan sukses bisnis. Salah satu alat dalam melaksanakan *Six Sigma* adalah *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control* (DMAIC) (Caesaron, 2013). Untuk memaksimalkan suatu bisnis yang sukses terdapat sistem yang mudah dalam mencapai tujuan yang diinginkan oleh perusahaan agar dapat mempertahankan kualitas produknya salah satunya dengan alat six sigma yaitu ada 5 tahapan pada six sigma define, measure, analyze, improve dan control.

Dengan tingkat mutu *six sigma* yang dimiliki perusahaan, yang memiliki tingkat DPMO sebesar 3.4, pelanggan boleh mengharapkan bahwa 99.99966 persen dari apa yang diharapkan akan terdapat dalam produk tersebut. Tingkat kualitas 3.4 DPMO biasanya diinterpretasikan secara salah sebagai 3.4 unit output yang cacat dari satu juta unit output yang diproduksi. Nilai DPMO ini sebenarnya harus diinterpretasikan bahwa dalam

satu unit tunggal, rata-rata kesempatan untuk gagal dari suatu karakteristik *Critical to Quality* (CTQ) adalah hanya sebesar 3.4 dari satu juta kesempatan (DPMO) (Koesworo, 2012).

*E. Diagram Pareto*

Diagram Pareto dikembangkan oleh Joseph M. Juran, dan diberi nama sesuai dengan nama Vilfredo Pareto, ahli ekonomi yang menemukan bahwa sebagian besar kekayaan di dunia hanya dimiliki oleh beberapa individual. Prinsip yang mendasari diagram ini adalah bahwa setiap 80% gangguan/ masalah berasal dari 20% masalah yang ada (80% of the trouble comes from 20% of the problems) (Hermanto, 2019).

Sebuah diagram *pareto* menunjukkan masalah apa yang pertama harus kita pecahkan untuk menghilangkan kerusakan dan memperbaiki operasi (Harahap, 2018).

*F. Define*

Tahap *define* adalah langkah pertama program peningkatan kualitas. Sebelum mendefinisikan proses kunci perlu mengetahui model proses dengan diagram *input output* (Sucipto, 2017). Langkah pertama pada tahapan *define* ini mendefinisikan permasalahan yang ada pada perusahaan kemudian mengidentifikasi proses produksi untuk mengetahui proses pembuatan produk mulai dari bahan baku sampai dengan produk jadi. Hal tersebut bertujuan untuk mempertimbangkan aliran produksi dari awal hingga akhir dan mengidentifikasi segala bentuk waste di sepanjang proses produksi. (Sanny, 2015)

*G. Measure*

Langkah kedua dalam pengaplikasian *Six Sigma* adalah *measure* atau pengukuran. Pada tahap kedua ini dilakukan pengukuran terhadap performansi sigma dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kerja sekarang (*baseline* kinerja). *Baseline* kinerja sebagai satuan pengukuran dalam *Defects PerMillion Opportunities* (DPMO) atau tingkat kapabilitas sigma (Kusumawati, 2017). Implementasi metode six sigma pada tahap *measure* ini adalah mengukur seberapa besar nilai DPMO yang kemudian dikonversi ke nilai sigma sehingga mengetahui performansi sigma yang ada didalam perusahaan. sehingga perusahaan dapat mengontrol kualitas produk secara berkelanjutan. Berikut ini adalah rumus menghitung nilai DPMO dan nilai Sigma adalah sebagai berikut:

$$DPO = \frac{\text{Jumlah Defect yang ditemukan}}{\text{jumlah produk yang diperiksa} \times CTQ} \dots\dots\dots(1)$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \dots\dots\dots(2)$$

TABEL II  
TABEL KONVERSI DPMO KE NILAI SIGMA

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
3,63	16.586	3,74	12.545	3,85	9.387
3,64	16.177	3,75	12.224	3,86	9.137
3,65	15.778	3,76	11.911	3,87	8.894
3,66	15.386	3,77	11.604	3,88	8.656
3,67	15.003	3,78	11.304	3,89	8.424
3,68	14.629	3,79	11.011	3,9	8.198
3,69	14.262	3,8	10.724	3,91	7.976
3,7	13.903	3,81	10.44	3,92	7.76
3,71	13.553	3,82	10.17	3,93	7.549
3,72	13.209	3,83	9.903	3,94	7.344
3,73	12.874	3,84	9.642	3,95	7.143

Sumber: Gasperz V (2002)

*H. Analyze*

Analyze merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas Six Sigma, dengan mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan atau kegagalan dalam proses. (Gaspersz, 2002) Alat untuk melakukan proses analisis yang

dimiliki oleh *Six Sigma* adalah diagram sebab-akibat dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) pada setiap departemen dan setiap jenis cacat (Satrijo, 2013). Proses *analyze* dilakukan menggunakan *Cause Effect Diagram*. Hasil *Cause Effect Diagram* akan menjadi input untuk perhitungan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). FMEA akan menghasilkan nilai Risk Priority Number (RPN) (Ghiffari, 2013). Pada tahapan *analyze* menggambarkan diagram sebab-akibat pada defect produk agar mengetahui faktor apa saja yang memungkinkan produk itu defect dan cara untuk mengatasi sebuah produk yang defect menggunakan metode FMEA. Pada metode FMEA dilakukan pengamatan untuk mengetahui nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* sehingga dapat mengetahui tingkat keseriusan pada defect produk.

### I. *Improve*

*Improve* merupakan tahap langkah operasional keempat dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini ditetapkan suatu rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas *six sigma* tool yang digunakan untuk tahap *improve* ini adalah FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) (Arini, 2017).

#### 1. *Failure Mode And Effect Analyze* (FMEA)

FMEA adalah sebuah teknik yang digunakan untuk mendefinisikan, mengenali dan mengurangi kegagalan, masalah, kesalahan potensial dari sebuah sistem, desain, proses atau servis sebelum mencapai ke konsumen (Ghivaris, 2015). Pada metode FMEA ini mengidentifikasi penyebab terjadinya cacat pada produk sehingga dapat dicari solusi yang terbaik untuk meningkatkan kualitas produk. Sebelum produk di pasarkan ke pelanggan sehingga pelanggan merasakan manfaat dari produk dengan kualitas yang diinginkan oleh pelanggan.

*Severty* menunjukkan nilai keseriusan masalah yang timbul pada proses setempat, proses selanjutnya dan *end user*.

TABEL III  
TABEL NILAI SEVERTY

Ranking	Kriteria	Deskripsi
1	Dapat diabaikan	Pengaruh buruk yang dapat diabaikan
2	Sedikit	Pengaruh buruk yang ringan atau sedikit
3	Sedikit	Pengaruh buruk yang ringan atau sedikit
4	Sedang	Pengaruh buruk yang Moderat (masih berada dalam batas toleransi)
5	Sedang	Pengaruh buruk yang Moderat (masih berada dalam batas toleransi)
6	Sedang	Pengaruh buruk yang Moderat (masih berada dalam batas toleransi)
7	Tinggi	Pengaruh buruk yang tinggi (berada diluar batas toleransi)
8	Tinggi	Pengaruh buruk yang tinggi (berada diluar batas toleransi)
9	Sangat tinggi	Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya (berkaitan dengan keselamatan atau keamanan potensial)
10	Sangat tinggi	Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya (berkaitan dengan keselamatan atau keamanan potensial)

Sumber: Gasperz (2002)

*Occurance* menunjukkan nilai keseringan suatu masalah yang terjadi karena *potential cause*.

TABEL IV  
TABEL NILAI OCCURRANCE

Rating	Berdasarkan Pada Frekuensi Kejadian	Deskripsi
1	0,01 per 1000 item	Metode pencegahan sangat efektif tidak ada kesempatan bahwa penyebab mungkin muncul
2	0,1 per 1000 item	Kemungkinan penyebab sangat rendah
3	0,5 per 1000 item	Kemungkinan penyebab sangat rendah
4	1 per 1000 item	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat, metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu terjadi
5	2 per 1000 item	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat, metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu terjadi
6	5 per 1000 item	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat, metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu terjadi
7	10 per 1000 item	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi, metode pencegahan kurang efektif, penyebab masih berulang kembali
8	20 per 1000 item	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi, metode pencegahan kurang efektif, penyebab masih berulang kembali
9	50 per 1000 item	Kemungkinan penyebab terjadi sangat tinggi, metode pencegahan tidak efektif, penyebab selalu berulang kembali.
10	100 per 1000 item	Kemungkinan penyebab terjadi sangat tinggi, metode pencegahan tidak efektif, penyebab selalu berulang kembali.

Sumber: Gasperz V (2002)

*Detection* merupakan alat kontrol yang digunakan untuk mendeteksi *potential cause*.

TABEL V  
TABEL NILAI DETECTION

Detection	Ranking	Kriteria
Hampir Pasti	1	Kegagalan Dalam Proses Tidak Dapat Terjadi Karena Telah Dicegah Melalui Desain Solusi
Sangat Tinggi	2	Kemungkinan Pengontrol Untuk Mendeteksi Kegagalan Sangat Tinggi
Tinggi	3	Kemungkinan Pengontrol Untuk Mendeteksi Kegagalan Tinggi
Agak Tinggi	4	Kemungkinan Pengontrol Untuk Mendeteksi Kegagalan Agak Tinggi
Sedang	5	Kemungkinan Pengontrol Untuk Mendeteksi Kegagalan Sedang
Rendah	6	Kemungkinan Pengontrol Untuk Mendeteksi Kegagalan Rendah
Sangat Rendah	7	Kemungkinan Pengontrol Untuk Mendeteksi Kegagalan Sangat Rendah
Jarang	8	Jarang Kemungkinan Pengontrol Akan Menemukan Potensi Kegagalan
Sangat Jarang	9	Sangat Jauh Kemungkinan Pengontrol Akan Menemukan Potensi Kegagalan
Hampir Tidak Mungkin	10	Pengontrol Tidak Dapat Mendeteksi Kegagalan

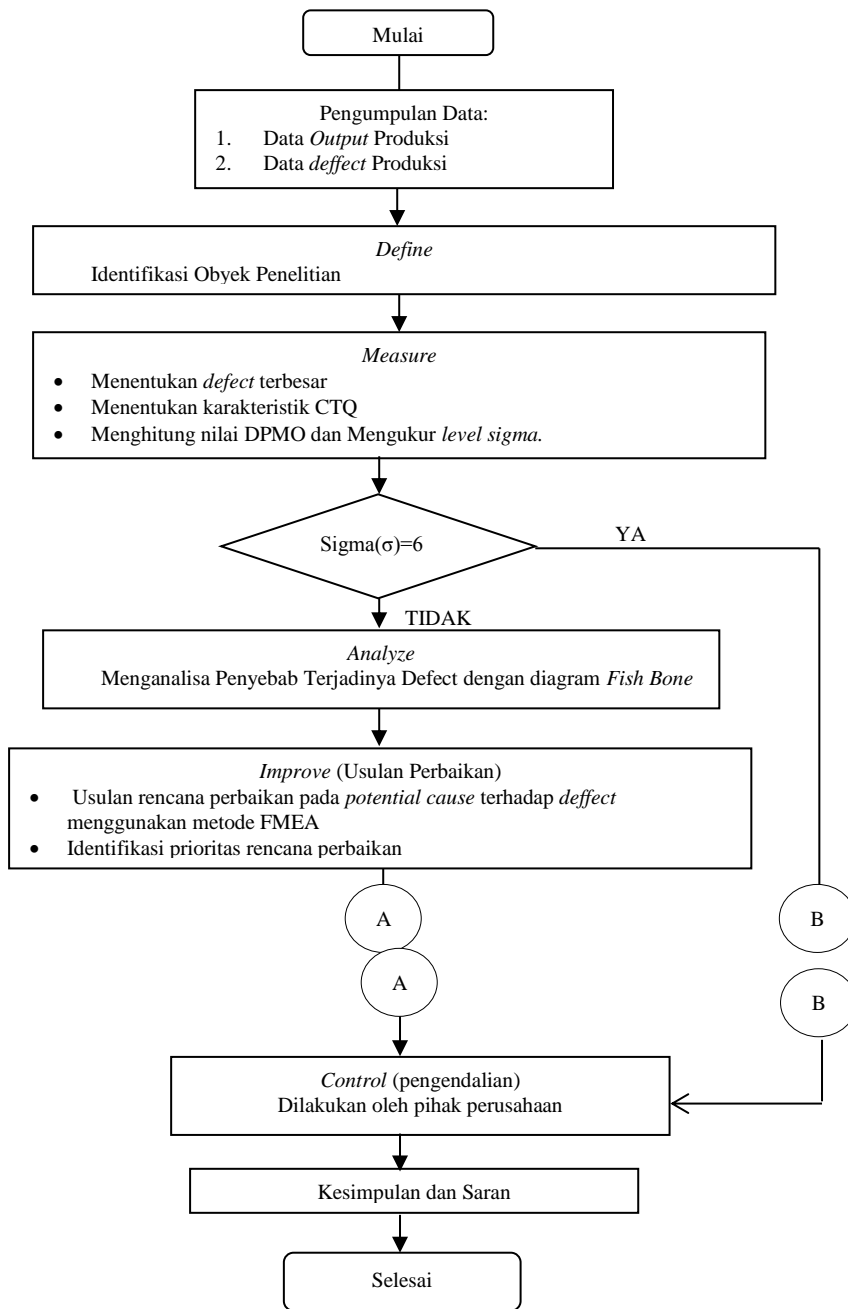
Sumber: Gasperz V (2002)

#### J. Control

Langkah *control* dilakukan setelah solusi yang dipilih diimplementasikan, dengan tujuan mengendalikan proses yang sudah diperbaiki kinerjanya dan mempertahankan inisiatif *six sigma* (Arini, 2017). Pada langkah kontrol ini perusahaan mengontrol pengendalian kualitas produk pada setiap proses produksi dan mempertahankan kualitas produk.

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Six Sigma. Adapun flowchart dari pemecahan masalah pada perusahaan adalah sebagai berikut:



Gambar. 1. Flow Chart Pemecahan Masalah

Berdasarkan gambar flowchart langkah-langkah pemecahan permasalahan pada penelitian ini dengan menggunakan metode six sigma, bahwa untuk mengimplementasikan metode six sigma dengan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control).

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil produksi sepatu kaki tangga aluminium di UD. Cahaya Plastik pada bulan Januari 2019 – Juni 2019 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

TABEL VI  
TABEL DATA TOTAL PRODUKSI SEPATU KAKI TANGGA ALUMINIUM

Bulan	Total Produksi (Pcs)	Total Defect (Pcs)	Produk Baik (Pcs)	Persentase Defect (%)
Januari	15.236	825	14.411	5,41
Februari	15.386	785	14.601	5,1
Maret	16.250	845	15.405	5,2
April	16.322	858	15.464	5,25
Mei	16.450	875	15.575	5,31
Juni	15.755	795	14.960	5
Jumlah	95.399	4.983	90.476	5,22

Sumber: Data internal perusahaan

Berdasarkan data dari tabel VI, terdapat data bahwa total produksi yang paling tinggi pada sepatu kaki tangga aluminium yaitu pada bulan Mei sebesar 16.450 pcs dan total produksi terendah pada bulan Januari sebesar 15.236 pcs. Sedangkan untuk total defect terbesar pada bulan Mei sebesar 875 pcs dan total defect terendah pada bulan Februari sebesar 785 pcs. Persentase defect dari total defect dengan total produksi sebesar 5.22%.

#### A. *Pengelolaan Data*

Pada penelitian ini untuk mengelola data internal dari perusahaan dilakukan dengan

TABEL VII  
TABEL DATA JENIS-JENIS DEFECT PRODUK SEPATU KAKI TANGGA ALUMINIUM

Bulan	Berlubang	Sobek	Benjolan	Meleleh	Berrongga	Meleleh dan Berongga	Total Defect
Januari	76	125	98	168	175	183	825
Februari	150	130	125	153	148	79	785
Maret	178	181	106	148	116	116	845
April	138	159	172	118	134	137	858
Mei	143	128	158	125	179	142	875
Juni	147	159	142	111	138	98	795
Jumlah	832	882	801	823	890	755	4983

Sumber: Data internal perusahaan

metode Six Sigma. Berikut adalah implementasi pemecahan masalah dengan metode Six Sigma adalah sebagai berikut:

#### B. *Define*

Penelitian ini dilakukan di UD. Cahaya Plastik Surabaya. Perusahaan ini bergerak dibidang manufaktur, produk yang dibuat adalah produk kaki tangga aluminium. Permasalahan yang sering muncul adalah masih tingginya produk yang cacat.

#### C. *Measure*

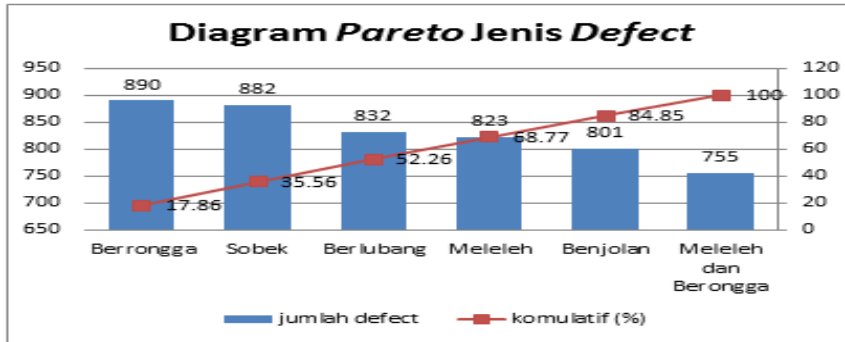
##### 1. Menentukan Defect Terbesar

TABEL VIII  
TABEL HASIL PERSENTASE JENIS-JENIS DEFECT

Jenis Defect	Jumlah Jenis Defect Bulan Januari-Juni 2019	Jumlah Kumulatif	Persentase Defect (%)	Persentase Kumulatif (%)
Berrongga	890	890	17,86	17,86
Sobek	882	1772	17,70	35,56
Berlubang	832	2604	16,70	52,26
Meleleh	823	3427	16,52	68,77
Benjolan	801	4228	16,07	84,85
Meleleh dan Berongga	755	4983	15,15	100
Total	4983			

Sumber: Data yang sudah diolah





Gambar. 2. Diagram Pareto Persentase Jenis - Jenis Defect

Berdasarkan Tabel VI data total produksi pada bulan Januari–Juni 2019 didapatkan total produksi sebesar 95.399, sehingga pada tabel VIII dan gambar 2 diatas maka dapat disimpulkan bahwa jenis *defect* yang terbesar yaitu Berongga, sedangkan jenis *defect* terkecil yaitu meleleh dan berongga.

2. Menentukan Karakteristik CTQ (Critical to Quality)  
Berikut ini merupakan karakteristik CTQ Produk Sepatu Kaki Tangga Aluminium saat proses produksi:

- a. Berlubang
- b. Sobek
- c. Benjolan
- d. Meleleh
- e. Berrongga
- f. Berongga dan meleleh

3. Menghitung Nilai DPMO dan Mengukur Level Sigma  
Perhitungan nilai DPMO bulan Februari

$$\begin{aligned}
 DPO &= \frac{\text{Jumlah Defect yang ditemukan}}{\text{jumlah produk yang diperiksa} \times CTQ} \\
 &= \frac{785}{15.386 \times 6} = 0,0085034 \\
 DPMO &= DPO \times 1.000.000 \\
 &= 0,0085034 \times 1.000.000 = 8.503,4
 \end{aligned}$$

TABEL IX  
TABEL NILAI KAPABILITAS PROSES SEPATU KAKI TANGGA ALUMINIUM

Bulan	Total Produksi (PCS)	Total Defect (PCS)	CTQ	DPMO	Sigma
Januari	15.236	825	6	9.024,68	38,646
Februari	15.386	785	6	8.503,4	38,865
Maret	16.250	845	6	8.666,67	38,755
April	16.322	858	6	8.761,18	38,755
Mei	16.450	875	6	8.865,25	38,712
Juni	15.755	795	6	8.410,03	38,906
Jumlah	95.399	4.923	36	52231,21	232,639
Rata – rata	15900	821	6	8,705,201	38,773

Sumber: Data yang sudah diolah

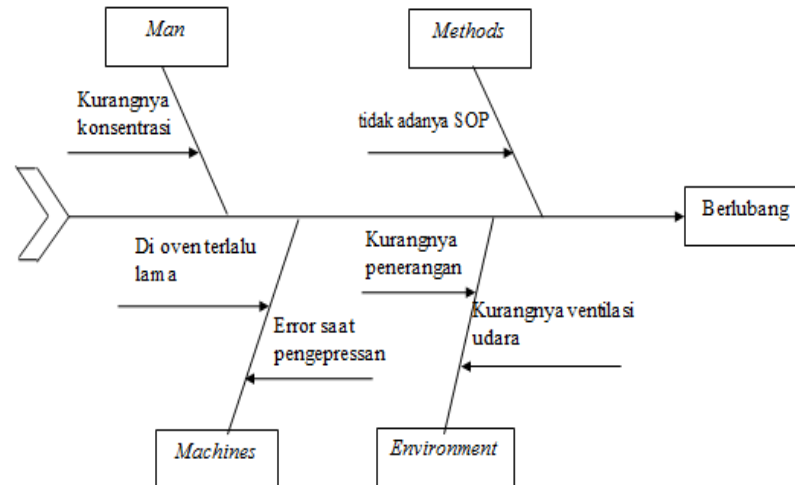
Berdasarkan Tabel IX nilai rata-rata nilai kapabilitas proses produksi sepatu kaki tangga aluminium pada bulan Januari 2019 sampai dengan bulan Juni 2019 nilai DPMO sebesar 8705,201 dan nilai sigma sebesar 3,8773, menunjukkan bahwa produk sepatu kaki tangga aluminium termasuk dalam standart kualitas rata-rata industri diindonesia.

#### D. Analyze

##### 1. Menganalisa Penyebab Terjadinya Defect Dengan Diagram Fishbone

Berdasarkan data perhitungan DPMO diatas, nilai sigma masih kurang dari 6 *sigma* sehingga perlu dilakukan analisis. Berdasarkan uraian proses produksi sepatu kaki tangga aluminium maka penyebab terjadinya cacat dapat dianalisis dengan membuat diagram sebab akibat (*fishbone* diagram) sebagai berikut:

##### *Fishbone* Diagram Berlubang



Gambar. 3. Fishbone Diagram Berlubang

Berdasarkan *fishbone* diagram pada kecacatan produk Sepatu kaki tangga aluminium pada cacat berlubang penyebabnya adalah pada faktor *man*, *methods*, *machines* dan *environment*.

Faktor *Man* (Manusia): kurang konsentrasi karena operator lalai dalam pengoperasian mesin.

Faktor *Method* (metode): tidak adanya SOP (*Standart Operational procedure*).

Faktor *Mechines* (mesin): ketika proses peng-ovenan terlalu lama dan juga bisa saat proses pengepressan mesin injection hydraulic mengalami error.

Faktor *Environment* (lingkungan): lingkungan kerja di perusahaan ini kurangnya penerangan dan kurangnya ventilasi udara, di dalam ruangan produksi kurang ventilasi udaranya sehingga ruangan tersebut panas akan menimbulkan keridak nyamanan saat operator bekerja.

#### E. Improve

Setelah akar penyebab dari masalah teridentifikasi, maka langkah selanjutnya adalah menetapkan rencana perbaikan untuk menurunkan jumlah *defect*, penetapan rencana tindakan perbaikan tersebut bertujuan untuk meningkatkan kualitas *six sigma*. Menentukan nilai dari akar penyebab dari permasalahan atau kecacatan memiliki nilai RPN (*Risk Priority Number*). Nilai ini diperoleh dari hasil perkalian S (*Severity*) x O (*Occurence*) x D (*Detection*). Penentuan angka – angka tersebut dilakukan secara subyektif.

##### 1. Usulan Rencana Perbaikan Pada Potential Cause Terhadap Deffect Menggunakan Metode FMEA

###### • Defect Berlubang

Perhitungan nilai RPN pada *defect* berlubang dapat dilihat di tabel dibawah ini dengan menggunakan *brainstorming* dengan alat FMEA

###### • Perhitungan manual niali RPN pada *defect* berlubang

###### a. Operator kurang konsentrasi

$$RPN = S \times O \times D$$

- RPN =  $6 \times 6 \times 7 = 252$   
 b. Tidak adanya SOP  
 RPN =  $S \times O \times D$   
 RPN =  $6 \times 4 \times 5 = 120$   
 c. Di oven terlalu lama  
 RPN =  $S \times O \times D$   
 RPN =  $6 \times 6 \times 5 = 180$

TABEL X  
TABEL PERHITUNGAN NILAI RPN PADA JENIS DEFECT BERLUBANG

No	Potential Problem	Nilai			RPN	Usulan Perbaikan
		S	O	D		
1	Operator kurang konsentrasi	6	6	7	252	Pengawasan terhadap operator
2	Tidak adanya SOP	6	4	5	120	Memberikan SOP
3	Di oven terlalu lama	6	6	5	180	Memberikan waktu standart untuk proses pengovenan
4	Error saat pengepressan	7	5	8	280	Melakukan perawatan terhadap mesin
5	Kurangnya penerangan	2	2	3	12	Menambah lampu
6	Kurangnya ventilasi udara	2	2	3	12	Menambah blower

Sumber : Data Hasil Pengamatan

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa faktor mesin yang mempunyai nilai RPN yang sangat tinggi yaitu 280 dari hasil RPN bahwa potential problem dari Error saat pengepressan didapatkan nilai Saverity (S) = 7 artinya pengaruh buruk yang tinggi (masih berada diluar batas toleransi), nilai Occurance (O) = 5 artinya kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat berdasarkan pada frekuensi kejadian 2 per 1000 item, dan nilai Detection (D) = 8 artinya jarang kemungkinan pengontrol untuk mendeteksi potensi kegagalan artinya mesin semi injection secara tiba - tiba error.

## 2. Identifikasi Prioritas Rencana Perbaikan

Berdasarkan bobot penilaian FMEA yang telah dilakukan dengan melihat nilai Risk Priority Number (RPN), dapat diurutkan yang akan menjadi prioritas utama, hasil dapat

TABEL XI  
TABEL BOBOT NILAI RPN DARI JENIS CACAT PADA PROSES PRODUKSI

No	Jenis Defect	Faktor	Potential problem	RPN	Usulan Perbaikan
1	Berlubang	Machines	Error saat pengepressan	280	Melakukan perawatan terhadap mesin inject hydroulic
2	Benjolan	Mechines	Error saat pengepressan	280	Melakukan perawatan terhadap mesin inject hydroulic
3	Berlubang	Man	Operator kurang konsentrasi	252	Pengawasan terhadap operator
4	Benjolan	Man	Operator kurang konsentrasi	252	Pengawasan terhadap operator
5	Sobek	Man	Operator kurang teliti	216	Pengawasan terhadap operator
6	Berongga	Man	Operator kurang teliti	216	Pengawasan terhadap operator
7	Meleleh	Man	Operator kurang teliti	216	Pengawasan terhadap operator
8	Meleleh dan berongga	Man	Operator kurang teliti	216	Pengawasan terhadap operator
9	Meleleh	Man	Operator kurang konsentrasi	180	Pengawasan terhadap operator
10	Berongga	Man	Operator kurang konsentrasi	180	Pengawasan terhadap operator
11	Meleleh dan berongga	Man	Operator kurang konsentrasi	180	Pengawasan terhadap operator
12	Sobek	Mechines	Cetakan kering	108	Memberikan pelumas secara berkala

Sumber : Data Hasil Pengamatan

dilihat dibawah ini

Setelah diketahui bobot nilai RPN pada proses produksi sepatu kaki tangga aluminium maka dapat dilakukan identifikasi prioritas rencana perbaikan, yang lebih diprioritaskan untuk perbaikan produksi ialah faktor manusia dan faktor mesin karena memiliki nilai RPN paling besar.

Berikut usulan prioritas perbaikan pada proses produksi sepatu kaki tangga aluminium.

TABEL XII  
TABEL USULAN PRIORITAS PERBAIKAN

Faktor	Potential problem	RPN	Usulan Perbaikan
Machines	Error saat pengepressan	280	Melakukan perawatan terhadap mesin inject hydraulic :
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perawatan terhadap mesin secara preventif</li> <li>- Melakukan pengecekan terhadap bagian-bagian mesin setiap beberapa waktu, setiap kali produksi.</li> <li>- Mengendalikan mesin secara benar</li> </ul>
Man	Operator kurang konsentrasi	252	Pengawasan terhadap operator
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan pelatihan kepada operator</li> <li>- Meningkatkan pengawasan terhadap hasil produksi</li> </ul>

Sumber : Data Hasil Pengamatan

#### F. Control (Pengendalian)

Control merupakan langkah operasional yang terakhir dalam peningkatan kualitas *six sigma*. pada tahap ini perusahaan mempunyai sistem kontrol proses baik itu mengontrol standar spesifikasi dan untuk mengontrol intruksi kerja sehingga setiap proses dapat dikendalikan, cacat yang terjadi dapat direduksi oleh perusahaan dan target dari peningkatan kualitas *six sigma* dapat tercapai.

#### V. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian yang dilakukan di UD Cahaya Plastik Surabaya yaitu kualitas produk sepatu kaki tangga aluminium dilihat dari nilai DPMO dan level sigma ialah tingkat kualitas produk sepatu kaki tangga aluminium pada bulan Januari 2019 sampai dengan Juni 2019 Nilai DPMO yaitu sebesar 8705,201 dan nilai sigma sebesar 3,8773, menunjukkan bahwa produk sepatu kaki tangga aluminium termasuk dalam standart kualitas rata-rata industri diindonesia.

Adapun usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk sepatu kaki tangga aluminium dengan metode FMEA ialah prioritas usulan perbaikan untuk UD. Cahaya Plastik Surabaya yaitu ada 6 usulan prioritas perbaikan yaitu memberikan pengawasan terhadap operator, memberikan pelatihan kepada operator, meningkatkan pengawasan terhadap hasil produksi, melakukan perawatan terhadap mesin secara preventif, melakukan pengecekan terhadap bagian-bagian mesin setiap beberapa waktu, setiap kali produksi, mengendalikan mesin secara benar

Setelah usulan perbaikan di lakukan untuk meningkatkan kualitas hasil produksi perusahaan melakukan pengontrolan setiap waktu agar menuju target yang dicapai dapat maksimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arini, Soemohadiwidjojo, T., (2017). *Six Sigma Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Statistik*. Jakarta: Raih Asa Sukses.
- Bastuti, Sofian., (2017). "Analisis Kegagalan Pada Seksi Marking Untuk Menurunkan Klaim Internal Dengan Mengaplikasikan Metode *Plan-Do-Check-Action* (PDCA)". *Jurnal mesin teknologi (SINTEK jurnal)* Volume 11 No. 02 Desember 2017. 113-122.
- Caesaron, Dion., Tandianto., (2015). "Penerapan Metode *Six Sigma* Dengan Pendekatan DMAIC Pada Proses *Handling Painted Body* Bmw X3 (Studi Kasus: Pt. Tjahja Sakti Motor)". *Jurnal PASTI* Vol. 09, No. 03, 248-256.
- Gasperz, V., (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ghiffari, Ibrahim., Harsono, Ambar., dan Bakar, Abu. (2013). "Analisis *Six Sigma* Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Di Stasiun Kerja Sablon (Studi Kasus: CV. Miracle)". *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* Vol. 1, No. 1, juli 2013. 156-165.
- Ghivaris, Ghimaris, A., Soemadi, Kusmaningrum., Desrianty, Arie. (2015). " Usulan Perbaikan Kualitas Proses Produksi Rudder Tiller di PT. Pindad Bandung Menggunakan FMEA dan FTA,". *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* Vol.03, No. 04, 73-84.

- Harahap, Bonar., Parinduri, Luthfi., dan Fitria, A. A. L. (2018). "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus : PT. *Growth Sumatra Industry*).". Buletin Utama Teknik Vol. 13, No. 03. 211-219.
- Hermanto., Wiratmani, Elfitria. (2019). "Analisis *Reject* Gagal Curing Valve Terjepit Pada Produk Ban Luar PT Suryaraya Rubberindo Industries Dengan Metode *Six Sigma* Dan Fmea,". Jurnal IKRA-ITH Teknologi Vol. 03, No. 01, Maret 2019, 15-25.
- Kumar, Sushil., Satsangi, P. S., Prajapati, D. R. (2011). "Six Sigma an Excellent Tool for Process Improvement – A Case Study" International Journal Of Scientific & Engineering Research Vol. 02, Issue 09, September 2011. 1-10.
- Kusumawati, Aulia., Fitriyeni, Lailatul. (2017). "Pengendalian Kualitas Proses Pengemasan Gula Dengan Pendekatan *Six Sigma*,". Jurnal Sistem dan Manajemen Industri Vol. 01, No. 01, Juli 2017, 43-48.
- Permatasari, Shabrina, R., Setyanto, Nasir, T., Kusuma, L. T. W. N. (2013). "Penerapan Metode *Six Sigma* Dengan Pendekatan Metode *Taguchi* Untuk Menurunkan Produk Cacat (Studi Kasus: Sentra Industri Genteng Tanah Liat Desa Pacar Peluk, Kecamatan Megaluh, Kabupaten Jombang)," Hal 114-126.
- Rimantho, Dino., Mariani, Desak, M. (2017). "Penerapan Metode *Six Sigma* Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan," JITI, Vol. 16 (01), Juni 2017, 1-12.
- Saludin. (2016), Desain Untuk *Six Sigma* Cara Efektif Membangun Kinerja Produk & Proses Prima Dari Tahap Awal, Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Sanjaya, Wira., Susiana. (2017). "Analisis Kecacatan Kemasan Produk Air Mineral Dalam Upaya Perbaikan Kualitas Produk Dengan Pendekatan DMAIC *Six Sigma* (Studi Kasus : PT.Tirta Sibayakindo)," Karismatika Vol. 03 No. 01 April 2017. 87-100.
- Sanny, Ari, F., Mustafid, Hoyyi, Abdul. (2015). "Implementasi Metode *Lean Six Sigma* Sebagai Upaya Meminimalisasi Cacat Produk Kemasan Cup Air Mineral 240 ml (Studi Kasus Perusahaan Air Minum)," Jurnal Gaussian, Volume 04, No. 02, 2015, 227-236.
- Satrijo, Albert, L., Sari, Yenny., Hidayat, M. A. (2013). "Perbaikan aualitas Proses Produksi Dengan Metode *Six Sigma* di PT. Catur Pilar Sejahtera, Sidoarjo,". Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya, Vol. 02, No. 01, 2013, 01-16.
- Sirine, Hani., Kurniawati, Elisabeth, P. (2017) "Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus Pada PT. Diras Concept Sukoharjo)," AJIE-Asian Journal Of Innovation and Entrepreneurship, Vol. 02, No. 03, September 2017, 254-290.
- Soejanto, Irwan., (2009). Desain Eksperimen Dengan Metode *Taguchi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sucipto., Sulistyowati, Devita, P., Anggraini, Sakunda. (2017) "Pengendalian Kualitas Pengalengan Jamur dengan Metode *Six Sigma* di PT Y, Pasuruan, Jawa Timur,". Jurnal teknologi dan Manajemen Agroindustri, Volume 06, Nomor 01, 01-07.
- Sunardi, Astin, P. T., Suprianto, Erlan. (2015). "Pengendalian Kualitas Produk Pada Proses Produksi Rib A320 Di Sheet Metal Forming Shop,". INDEPT, Vol. 05, No. 02, Juni 2015, 06-15.