Analisis Kualitas Produk Tungku Kompor Dengan Metode Six Sigma Guna Mengurangi Kecacatan Di PT. XY

Fenny Aprilia[1], Evi Yuliawati[2]
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri[1,2]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
e-mail: fennyaprillia0204@gmail.com

ABSTRACT

PT. XY is a company engaged in the metal industry. The leading product of the PT. XY is a stove. There are defective products in every production process. Defective products will certainly harm the company. Therefore, the purpose of this study was to reduce defective products by making the proposed improvement using the Six Sigma DMAIC method. The define stage showed that there were 4 CTQs, which are spots, peeled enamel, loose stove legs and inadequate generation. The measure stage showed that the DPMO value was 19,733, while the Sigma value was 3.80. The analyze stage indicated that spot defects were the dominant defects. The improve phase was carried out by performing a failure analysis using FMEA with the highest RPN value, which is a method factor of 382. The results of the RPN can give the proposed improvements by providing proper directions and supervision during the oven process by evaluating the operator performance once a month. The control stage produced the standardization of activities to prevent the existing mistakes from recurring again.

***Keyword**: Defect, Six Sigma* DMAIC, FMEA

ABSTRAK

PT. XY merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri logam. Produk unggulan dari PT. XY adalah tungku kompor. Pada setiap proses produksi terdapat produk cacat. Produk cacat yang tentu akan merugikan pihak perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi produk cacat dengan memberikan usulan perbaikan menggunakan metode *Six Sigma* DMAIC. Pada tahap *define* diketahui terdapat 4 CTQ yaitu bintik-bintik, enamel terkelupas, kaki tungku lepas dan timbulan tidak pas. Pada tahap *measure* didapatkan nilai DPMO sebesar 19.733 dengan nilai *Sigma* sebesar 3,80. Pada tahap *analyze* dapat diketahui cacat bintik-bintik merupakan cacat dominan. Tahap *improve* dilakukan analisis kegagalan menggunakan FMEA dengan hasil nilai RPN tertinggi yaitu faktor metode sebesar 382. Dari hasil RPN tersebut dikemudian memberikan usulan perbaikan dengan memberikan pengarahan dan pengawasan saat proses oven dan selalu mengevaluasi kinerja operator setiap satu bulan sekali. Pada tahap *control* memberikan standarisasi aktivitas guna menghindari kesalahan lama terulang kembali.

Kata Kunci: Cacat, *Six Sigma* DMAIC, FMEA

PENDAHULUAN

Upaya pemenuhan kebutuhan konsumen dapat diwujudkan dengan terus menerus memperbaiki kualitas dari produk, agar produk semakin mendekati *zero defect*. Salah satunya dengan menerapkan pengendalian kualitas yang baik agar dapat menghindari kerugian-kerugian saat memproduksi suatu produk. *Six Sigma* adalah upaya peningkatan menuju target 3,4 kegagalan persetuja kesempatan untuk setiap transaksi produk atau jasa [1]. *Six Sigma* mempunyai beberapa tahapan yaitu *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, *Control* (DMAIC). PT. XY merupakan perusahaan yang bergerak di industri logam. PT. XY memproduksi beberapa produk namun penelitian ini hanya menganalisis produk tungku kompor. Permasalahan masih terjadi pada proses produksi tungku kompor karena masih terdapat produk yang cacat. Oleh karena itu diperlukan pengendalian kualitas baru untuk membantu PT. XY agar mengurangi produk cacat.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan aktivitas yang telah direncanakan yang bertujuan untuk mempertahankan, mencapai dan meningkatkan kualitas produk atau jasa agar sesuai dengan standar yang ditetapkan dan dapat memenuhi keinginan konsumen [2]. Pengendalian kualitas adalah gabungan semua alat dan teknik yang digunakan untuk mengatur kualitas dari produk dengan biaya seminimal mungkin dan memenuhi syarat pemesanan [3].

Six Sigma

Six Sigma adalah salah satu metode yang diperoleh dengan mengidentifikasi kasus pada proses produksi sehingga dapat mengurangi jumlah cacat dalam segi waktu, uang, pelanggan, dan peluang [4]. *Six Sigma* adalah adalah alat sistematis yang digunakan untuk memperbaiki proses dan pengembangan produk baru yang berdasarkan pada metode statistik dan metode ilmiah untuk mengurangi jumlah cacat yang telah didefinisikan oleh konsumen [5].

Kelebihan *Six Sigma*

Dalam implementasinya, *Six Sigma* mempunyai beberapa kelebihan yaitu [6]:

1. Pengurangan Biaya
2. Peningkatan Produktivitas
3. Pertumbuhan Pangsa Pasar
4. Pengurangan Waktu Siklus
5. Resentasi Pelanggan
6. Pengurangan Cacat
7. Pengembangan Produk dan Jasa

Tahap-tahap *Six Sigma*

Six Sigma mempunyai tahapan *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, *control* (DMAIC) dan tahapan-tahapan *Six Sigma* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tahapan-Tahapan Dalam *Six Sigma*

Tahapan *Six Sigma*	Yang harus dilakukan
Tahap *Define*	Melakukan pendefinisian kriteria pemilihan proyek *Six Sigma* dan pendefinisian *Critical to Quality* (CTQ)
Tahap *Measure*	Mengukur tingkat kinerja sekarang yang disebut sebagai *baseline* kinerja. Ukuran hasil *baseline* kinerja yang digunakan dalam *Six Sigma* adalah tingkat *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan pencapaian tingkat *sigma*. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai DPMO adalah sebagai berikut [7] $DPU = \frac{\text{Banyaknya cacat}}{\text{Banyaknya unit}}$ ……(1) $DPO = \frac{\text{Banyaknya cacat}}{\text{Banyaknya unit} \times ctq}$ ……(2) $DPMO = DPO \times 1.000.000$ ……(3)
Tahap *Analyze*	Menganalisis data berdasarkan cacat yang paling dominan dan mengidentifikasi penyebab masalah yang muncul atau akar permasalahan menggunakan diagram pareto dan diagram sebab akibat.
Tahap *Improve*	Tahap yang mengidentifikasi aktivitas perbaikan dengan memberikan rekomendasi usulan perbaikan dan menidaklanjuti analisa perbaikan dengan menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analyze* (FMEA).
Tahap *Control*	Tahap ini dilakukan dengan tindakan perbaikan sesuai dengan usulan perbaikan yang sehingga dapat mengurangi cacat produk.

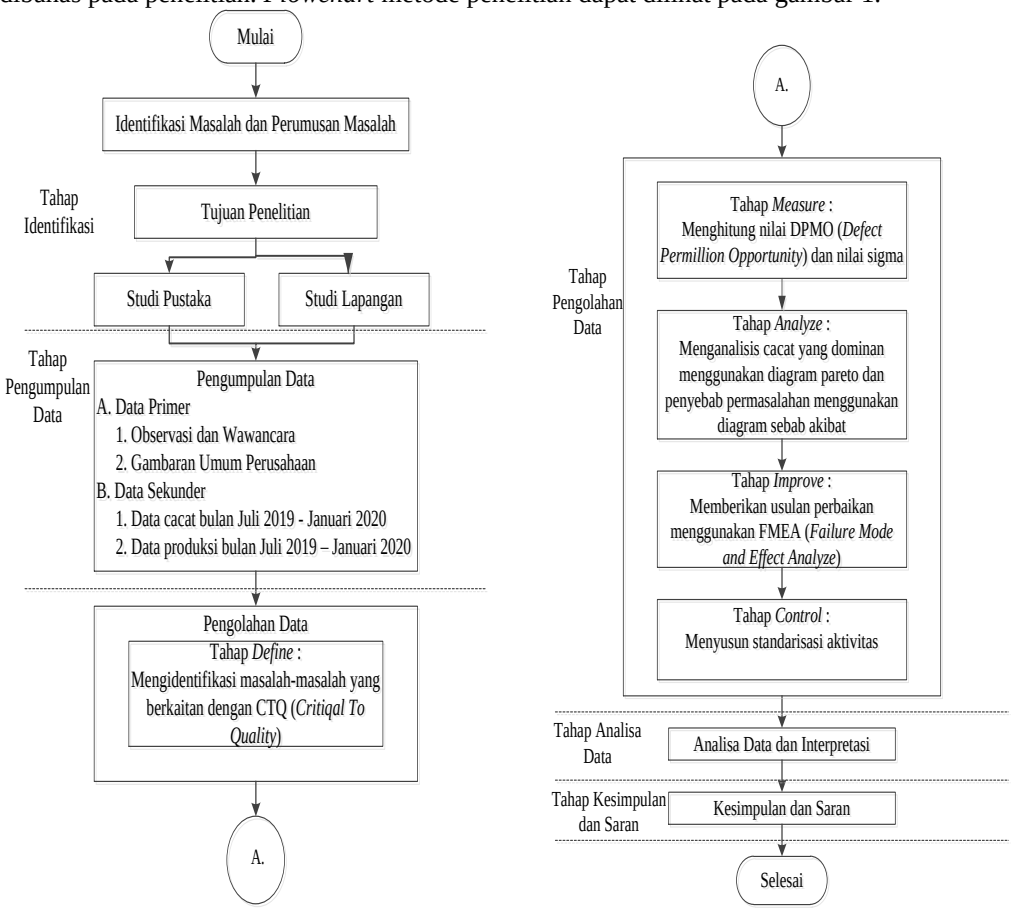
Failure Mode And Effect Analyze (FMEA)

FMEA adalah metode yang dapat menganalisis dan mencegah kegalalan sebanyak mungkin. Yang dimaksud kegagalan ini adalah apa saja yang menjadi kecacatan dalam desain, kondisi produk yang diluar batas spesifikasi sehingga dapat menyebabkan fungsi yang tidak sesuai dengan spesifikasinya. Dengan menghilangkan kegagalan, FMEA dapat memberikan perbaikan pada produk atau layanan sehingga para konsumen akan merasa puas [8]. Adapun kelebihan-kelebihan dari metode FMEA adalah sebagai beikut [9]:

1. Sistematik
2. Dapat Menganalisis tiap-tiap kegagalan yang berdampak sangat berbahaya dan merupakan ancaman terbesar.
3. Dapat menganalisis kegagalan laten.
4. Dapat mengetahui dampak dari kegagalan.
5. Dapat memberikan penilaian berdasarkan kriteria-kriteria pada tiap-tiap kegalalan.

METODE

Metode penelitian berguna untuk membantu pada penulisan sebuah laporan yang akan dibahas pada penelitian. *Flowchart* metode penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Define*

1. Mendefinisikan Kriteria Proyek *Six Sigma*
   Pada tahap *define* selalu diawali dengan menentukan objek yang akan dijadikan untuk penelitian. Tungku kompor ini adalah produk unggulan sehingga jumlah cacat lebih banyak dari produk-produk lainnya. Identifikasi cacat selama 7 bulan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Cacat Produk Selama 7 Bulan

No.	Produk yang dihasilkan	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Cacat (unit)	Prosentase Cacat (%)
1.	Tungku Kompor	225.920	9.416	4,17%
2.	*Spare Part* Motor	150.200	5.652	3,76%
3.	Kursi Besi	8.604	220	2,56%
4.	Penyangga tangga	195.300	3.255	1,7%
5.	Komponen pel	151.900	7.340	2,33%

Sumber : PT. XY

2. Mendefinisikan *Critical to Quality (CTQ)*
   CTQ merupakan karakteristik kualitas yang diinginkan oleh pelanggan [10]. Berdasarkan pengamatan dan wawancara dengan kepala produksi, penulis menentukan 4 CTQ pada produksi tungku kompor. Deskripsi CTQ proses produksi tungku kompor dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. CTQ Proses Produksi Tungku Kompor

CTQ	Deskripsi
Bintik-bintik	Jenis cacat yang menyebabkan permukaan tungku kompor menjadi bintik-bintik
Kaki Tungku Lepas	Kaki tungku lepas disebabkan karena proses *packing* tidak sesuai prosedur
Enamel Terkelupas	Enamel atau lapisan tungku kompor terkelupas disebabkan terkena benturan
Timbulan Tidak Pas	Jenis cacat yang menyebabkan timbulan tidak pas berada di tengah

Tahap *Measure*

Tahap ini melakukan pengukuran *baseline* kinerja dan konversi nilai *Sigma*, pengukuran batas menggunakan peta kendali P. Untuk perhitungan nilai *Sigma* diperoleh hasil DPMO 19.733 dengan nilai *sigma* 3,80.

a. *Defect per Unit* (DPU)

$$\text{DPU} = \frac{\text{Banyaknya cacat}}{\text{Banyaknya unit}} = \frac{230}{6.600} = 0{,}035$$

b. *Defect per Opportunity* (DPO)

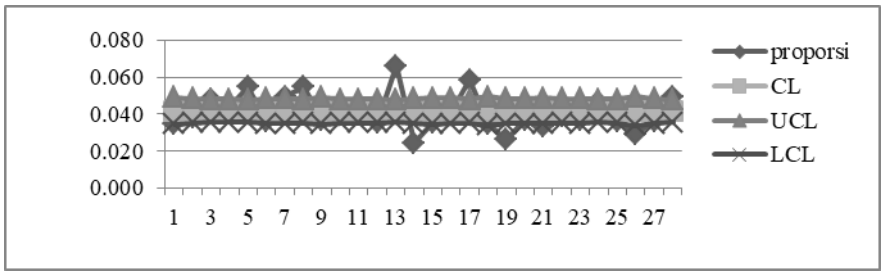
$$\text{DPO} = \frac{\text{Banyaknya cacat}}{\text{Banyaknya unit} \times ctq} = \frac{230}{6.600\ x\ 4} = 0{,}0087$$

c. *Defect per Million Opportunity (DPMO)*

$$DPMO = \text{DPO x } 1.000.000 = 19.733$$

d. Konversi ke tabel *Sigma* untuk nilai DPMO yaitu 19.733 adalah 3,80.

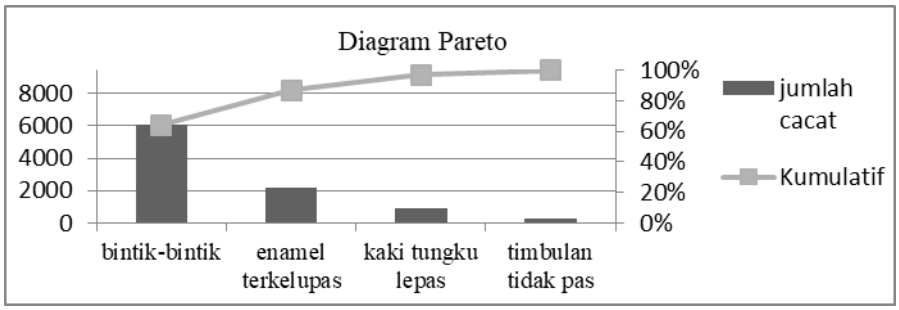
Kemudian dilakukan pengukuran menggunakan peta kendali p. Dari data yang didapat dapat diketahui ada 10 data yang berada diluar batas kendali. Gambar Peta kendali dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Peta Kendali P Produk Tungku Kompor

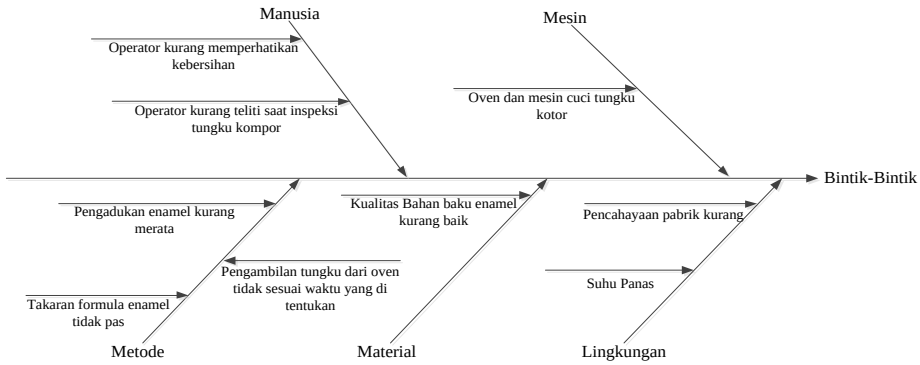
Tahap *Analyze*

Pada tahap ini menentukan cacat dominan menggunakan diagram pareto dan mencari akar penyebab permasalahan menggunakan diagram sebab akibat. Gambar diagram, pareto dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Pareto

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa cacat dominan adalah cacat bintik-bintik dengan prosentase cacat sebesar 64%, sehingga jenis cacat tersebut harus diidentifikasi penyebab cacatnya menggunakan diagram sebab akibat. Gambar diagram sebab akibat dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat

Dari gambar 4. dapat dilihat bahwa penyebab kecacatan dapat disebabkan oleh faktor manusia, mesin, metode, material dan lingkungan.

Tahap *Improve*

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap penyebab masalah yang telah diperoleh pada diagram sebab akibat. Alat yang digunakan untuk menganalisis adalah FMEA. FMEA dibuat berdasarkan hasil wawancara dengan kepala produksi, pengawas, QC, dan karyawan. Hasil dari FMEA cacat bintik-bintik dapat dilihat dari tabel 4.

Tabel 4. FMEA cacat bintik-bintik

Modes of Failure	S	*Failure Mode*	O	D	RPN	*Recomendation*
Bintik-bintik	5	Operator kurang memperhatikan kebersihan peralatan	4	4	80	Pembersihan peralatan setiap selesai proses produksi.
	7	Operator kurang teliti saat proses inspeksi tungku kompor	4	4	112	Meningkatkan inspeksi sebelum tungku kompor di*packing* dan memberikan pengarahan terhadap operator baru setiap seminggu satu kali.
	6	Oven dan mesin cuci kurang perawatan	6	4	144	Pembersihan oven dan mesin cuci tungku setiap selesai selesai proses produksi dan Mengecek kondisi mesin sebelum dinyalakan
	5	Pengadukan enamel kurang merata	4	4	80	Melakukan pengawasan saat proses pengadukan enamel dengan ketat kepada operator
	8	Pengambilan tungku dari oven tidak sesuai waktu yang ditentukan	7	7	392	Operator diberikan pengarahan sebelum proses produksi sehingga lebih disiplin saat pengambilan tungku dari oven dan meningkatkan pengawasan selama proses pengambilan tungku kompor dari oven.
	8	Takaran enamel tidak pas	6	6	288	Melakukan pengawasan kepada operator saat penakaran bahan baku, sehingga takaran bahan baku enamel sesuai dengan standar yang ditentukan.
	7	Bahan baku enamel kurang baik	6	6	252	Melakukan pengecekkan bahan baku secara visual, Menyampaikan keluhan kepada pemasok., memisahkan bahan baku antara yang kurang baik dengan yang baik
	4	Penerangan kurang	4	3	48	Menambahkan titik lampu dan mengganti lampu yang baru jika mulai redup
	5	Tempat kerja bersuhu panas	4	4	80	Memberikan tambahan pendingin ruangan guna memperlancar sirkulasi udara dan membuang udara panas sehingga lingkungan kerja menjadi lebih sejuk.

Dari tabel 4. dapat dilihat bahwa nilai RPN terbesar adalah pada faktor metode yaitu Pengambilan tungku dari oven tidak sesuai waktu yang ditentukan dengan nilai sebesar 392 dan takaran enamel tidak pas sebesar 288. Untuk itu perbaikan lebih difokuskan kepada 2 penyebab cacat agar dapat mengurangi kegagalan.

Tahap *Control*

Pada tahap ini dilakukanya standarisasi aktivitas untuk mempertahankan pengendalian kualitas berdasarkan usulan yang diberikan pada tahap *improve*. Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah memastikan mutu bahan baku enamel sesuai dengan standarisasi perusahaan sebelum dilakukan proses produksi, dilakukan pengawasan pada saat penakaran bahan baku enamel, meningkatkan pengawasan pada metode pengambilan tungku kompor dari oven dan selalu mengevaluasi metode tersebut setiap satu bulan sekali agar tetap efisien dan efektif, meningkatkan inspeksi produk sebelum di*packing* dan membersihkan peralatan dan mesin saat terakhir jam kerja.

Implikasi Manajerial

Fokus perusahaan untuk mengurangi mengurangi tingkat kecacatan pada produk tungku kompor adalah memastikan bahan baku utama yang digunakan yaitu enamel harus berkualitas bagus, meningkatkan pengawasan pada saat proses oven, meningkatkan inspeksi pada *finished goods* tungku kompor, dan melakukan pembersihan peralatan dan mesin saat selesai jam kerja. Dengan peningkatan pengendalian pada aktivitas-aktivitas tersebut diharapkan tujuan perusahaan untuk *zero defect* dapat tercapai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Pengukuran *baseline* kinerja proses produksi tungku kompor memiliki nilai DPMO sebesar 19.733 dengan rata-rata nilai *Sigma* sebesar 3,80. Jenis cacat yang paling dominan dari produk tungku kompor adalah bintik-bintik dengan prosentase kecacatan sebesar 64%. Usulan perbaikan yang disarankan guna mengurangi kecacatan berdasarkan nilai RPN tertinggi adalah operator diberikan pengarahan dan pengawasan saat proses oven dan selalu mengevaluasi kinerja operator setiap satu bulan sekali, operator diberikan pengawasan pada saat penakaran bahan baku enamel, agar penakaran sesuai dengan standar takaran aslinya, dan pengecekkan bahan baku secara visual sebelum bahan baku diproses dan memisahkan bahan baku yang kurang baik dengan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Muhaemin, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma Pada Harian Tribun Timur," Universitas Hasanuddin, 2012.

[2] B. Harahap, L. Parinduri, A. Ama, and L. Fitria, "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus : PT. Growth Sumatra Industry)," *Bul. Utama Tek.*, vol. 13, no. 3, 2018.

[3] Y. Mardiah, "Penerapan Metode Six Sigma Dalam Menganalisis Pengendalian Kualitas Gula Pasir di Kabupaten Takalar," Universitas Islam Negeri Alaudin Makassar, 2015.

[4] Supriyadi, G. Ramayanti, and A. C. Roberto, "Analisis Kualitas Produk dengan Pendekatan Six Sigma.," *Pros. SNTI dan SATELIT*, no. October, pp. 7–13, 2017.

[5] Sartin, "Analisa Faktor - Faktor Penyebab Defect Pada Produk Bussing Dengan Metode Six Sigma di PT. MWS Surabaya," *J. Tek. Ind. dan Manaj.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–15, 2012.

[6] M. Y. Setiani, "Identifikasi Penyebab Defect Pada Produk Sandal Japit Menggunakan Konsep Six Sigma dan Usulan Perbaikannya (Studi Kasus: UD . Rumpun Mas)," Universitas Airlangga, 2016.

[7] A. nur Muhammad, D. Andesta, and E. Ismiyah, "Usulan Penerapan Konsep Six Sigma Dalam Upaya Menurunkan Defect Produk Leaf Spring di PT. Indospring, Tbk," *J. Tek. Ind. Univ. Muhammadiyah Gresik*, 2017.

[8] N. Badariah, D. Sugiarto, and C. Anugerah, "Penerapan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Expert System (Sistem Pakar)," *Jur. Semin. Nas. Sains dan*

Teknol., vol. 1, pp. 1–10, 2016.

[9] Y. Muchtiar and L. Meirita, "Integrasi Six Sigma dan FMEA Untuk Perbaikan Kualitas Proses Produksi Sepatu," *J. Tek. Ind. Univ. Bung Hatta*, vol. 2, no. 1, pp. 108–118, 2013.

[10] H. Fransiscus, Caroline, and C. P. Juwono, "Implementasi Six Sigma-DMAIC untuk Mengurangi Produk Cacat Talang Air di PT X," *J. Tek. Ind. Univ. Katolik Parahyangan*, 2012.